



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학석사 학위논문

노인보행 실증분석을 통한
지하철역 중심의 시설 이용실태
- “WalkOn” APP의 서울시 빅데이터를 기반으로 -

Patterns of Elderly's Public Facility Uses
by Walking near Metro-stations in Seoul:
An Empirical Study Based on “WalkOn” APP Big Data

2017년 2월

서울대학교 대학원

건축학과

이 선 재

국문초록

초고령사회가 다가옴에 따라 사회문제가 발생할 것으로 예상되고 이를 해결 및 예방하기 위한 복지예산이 증가하고 있지만 현재 제공되는 기준은 노인의 실제 이용행태를 고려하고 있지 않다. 사회적비용의 절감을 위해서는 시설의 배치 및 토지이용계획 등의 도시계획에 있어서 실제 도시 내 노인의 움직임을 아는 것이 필요하다. 이러한 배경에서 대표적인 노인이동에 관련한 복지서비스인 무임승차가 가능한 지하철역을 중심으로, 모든 행위의 기반이 되는 보행을 통한 이동이라는 측면에서 실증데이터를 기반으로 조사하였다.

연구의 방법으로 기존의 설문조사 및 GPS기기와 통행일지를 이용한 연구와는 달리 스마트폰 보행 어플리케이션을 통해 수집한 데이터를 활용하였다. 이것은 1)대상이 별도의 GPS 기기 사용에 어려움을 겪는 노인이라는 점과, 2)많은 표본과 넓은 지역을 대상으로 하기에는 비용 및 방법의 문제가 있는 기존 연구의 한계를 극복하기 위한 수단이었다. 또한 해당 어플리케이션에서는 보행경로마다 걸음수를 함께 수집하고 있었기 때문에 이를 새롭게 분석의 요소로 활용할 수 있었다. 이것은 보행경로의 거리를 추산할 수 있는 값이기 때문에 시설 단위로 접근거리를 구하는 변수로의 활용 가능성을 탐색할 수 있었다.

본 연구의 주요 대상지로 제기동 일대와 여의도 일대를 선정하였다. 이것은 노인인구와 지하철하차에 따라 각각의 높고 낮음을 통해 나뉜 4개의 유형과 관련이 있다. 우선, 노인인구가 높고 지하철하차도 많은 제기동 일대는 방문하는 노인이 이용하는 역세권과 거주하는 노인이 이용하는 역세권의 특징이 함께 나타날 것이라 생각했다. 반면에 노인인구는 많지만 지하철하차가 적은 여의도 일대는 거주하는 노인이 이용하는 역세권의 특징이 강하며, 지하철 이용이 적은 노인에게 있어서 대체수단을 엿볼 수 있는 지역이기 때문에 선정하였다. 이러한 두 지역의 비교를 통해, 노인들이 주로 방문하는 지역의 특징과 함께

외부로의 이동이 적은 지역에서의 노인들에 의한 생활권의 이용행태를 이동을 기반으로 도출하고자 하였다.

제기동 일대의 경우, 지하철역을 출발점으로 하는 보행경로와 출발점으로 하지 않는 경로의 목적지 분포가 다르게 나타났다. 방문을 통해 이곳을 찾는 노인은 약령시, 한의원, 병원 등을 중심으로 콜라텍, 사우나 등을 자주 찾고 있었다. 그 외에도 기원이나 다방, 은행 등 단골 위주의 장사를 하는 곳에 방문이 많았고, 이러한 분포는 지하철역을 중심으로 강하게 나타났다. 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 목적지 분포는 이에 비해 재래시장, 식당가, 주민 대상의 편의시설, 종교시설 등에 집중하고 있었다. 이는 지하철역 보다는 주거지에 인접하게 주로 분포한 것을 발견할 수 있었다. 이러한 차이는 방문하는 노인들이 주로 찾는 시설의 경우에는 일반주거지역에 설치될 수 없는 제2종 근린생활시설에 주로 속하기 때문이다. 따라서 일반주거지역과 일반상업지역으로 노인의 이용이 다르게 나타나고 있었다.

여의도 일대의 경우, 지하철역을 출발점으로 하는 경로가 여의도역을 중심으로 집중적으로 분포하고 있었다. 또한 출발점으로 하지 않는 경로의 목적지 분포는 주거지를 중심으로 상대적으로 버스정류장과 밀접한 관련이 있는 것을 발견하였다. 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 수 역시 매우 적었는데, 여의도에서는 버스가 지하철을 대신하여 주요 교통수단으로 활용되는 것을 말해준다. 이것은 5호선 및 9호선이 노인들이 주로 찾는 도심권으로 연결되는 비율이 적고, 지하철역이 주거지로부터 멀리 위치하였기 때문으로 보인다.

노인에 의한 사회적비용 감소의 측면에서 보다 의미를 가질 수 있는 생활권인 여의도 일대를 추가로 다양한 요소로 나누어 보다 세밀히 조사하였다. 비오는 날이 더 짧은 거리를 더 많은 횟수로 움직이는 것으로 나타났는데, 보다 날씨에 민감한 노인에게 있어서는 악천후에 나타난 평균이동 거리를 기준으로 계획지침을 세우는 것이 필요하다. 또한 주말에는 평균 보행횟수가 적을 뿐 아니라 목적지 분포가 훨씬

좁게 나타났는데, 주말에는 영업하지 않는 곳이 많은 여의도 지역의 특수성에 따른 것으로 가까운 곳으로의 이동이 많은 노인을 배려한 계획의 필요성을 보여준다.

시설군에 따라 접근 걸음수를 비교한 결과, 문화센터, 교회, 성당의 경우는 멀리 있어도 가는 편이고, 병원은 보다 가까운 곳을 이용하는 것을 확인할 수 있었다. 상업시설이 접근거리에 가장 민감한 것을 알 수 있었는데, 이동경로가 짧아질수록 이용하는 곳이 점차 많아지는 것을 볼 수 있었다. 추가로 출발지-목적지를 세분화하여 분석을 실시하였는데 전체이동에서 연계보행의 비중이 약 40%로 매우 높게 나타났다. 이는 집에 들어오기 전에 적어도 1.6회의 다른 곳을 거친다는 것을 알려준다. 또한 아파트 단지 내부에서 보행이 많이 일어났는데, 산책, 커뮤니티 시설, 상가 등으로의 이동이 해당한다. 이것은 행동반경이 좁은 노인에게 있어서 아파트 단지 계획의 중요성을 알려준다.

끝으로 방문객과 주민이 토지이용에 따라 동네 이용패턴이 확연히 차이나는 제기동 일대와는 달리, 여의동의 경우에는 토지이용만으로는 노인들의 목적지 분포를 설명할 수 없었다. 연계보행의 경우에는 약 200~300m의 범위로 주거지역에서 상업지역으로 확산되는 것을 발견할 수 있었는데, 주민의 경우에는 상업지역의 분포를 잘 알지만 방문객의 경우에는 여의도 지역에서 목적시설의 존재를 잘 알기 어렵다는 결론을 도출할 수 있었다. 조밀한 조직에 저층 단일 용도의 건물 중심인 제기동 일대와는 달리, 여의도의 경우는 커다란 블록에 고층 복합 건물이 많기 때문이다. 방문객이 주로 분포하는 여의도역 주변의 경우 전문적인 상가가 많고, 작은 단위의 가게가 인지하게 좋은 형태로 나타나지만, 다른 역의 경우에는 시설 자체는 지하나 저층부에 존재하지만 인지가 어려운 것을 발견할 수 있었다.

본 연구는 도시 내 노인의 실제 이용행태를 보행어플리케이션의 빅데이터를 기반으로 실증적으로 분석했다는 데에 그 의의가 있다. 이러한 실증분석을 통해 기존의 통합된 역세권 개념을 노인인구와 지하

철이용이라는 기준으로 유형화하여 방문객과 주민에 의해 만들어지는 방문역세권과 생활역세권으로 나누어 실제 방문의 주요 목적지와, 생활에서의 노인의 이용패턴을 구분하였다. 이러한 구분에 의해, 실제 노인의 사회적비용에 중요한 생활역세권에서의 특징을 보다 면밀히 구분하여 볼 수 있었다.

다만 데이터의 수집이 본 연구를 위한 것이 아니었기 때문에 이미 확보된 빅데이터를 필터링하여 목적에 따라 분석을 하였기 때문에 연구목적에 대해서 최적화하지 못했다는 점과, 분석에 있어서 명확한 POI(Point of Interest) 설정의 부재 때문에 연구자의 주관 및 데이터 처리 속도의 한계점 역시 존재한다. 하지만 이것은 보행어플리케이션을 활용하여 도시 내 노인의 실제 행태를 조사한 방법론 및 사례연구로 추후의 노인 대상의 연구 및 복지서비스의 계획에 있어서 참고가 될 수 있기를 기대한다.

주요어 : 노인보행, 빅데이터, 보행어플리케이션, 이동행태, 시설이용
학 번 : 2015-21114

목 차

1. 서론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구의 범위 및 방법	3
2. 이론적 고찰	6
2.1 선행연구 고찰	6
2.1.1 기존의 노인이동 기초행태 분석 연구	6
2.1.2 기존의 노인 시설 이용행태 분석 연구	8
2.1.3 기존의 지하철 역세권 관련 연구	11
2.1.4 기존의 실증 보행행태 관련 연구	12
2.2 연구의 차별성 및 필요성	14
3. 조사 및 분석 방법	17
3.1 조사 대상자 및 데이터 개괄	17
3.1.1 조사 데이터의 속성	17
3.1.2 조사 데이터의 한계	21
3.1.3 조사 대상자 개요	22
3.2 조사 결과 분석 방법	23
3.2.1 데이터 프로세싱	23
3.3 노인보행 기초데이터	26
4. 노인 보행행태 기반의 시설이용 특성 분석 ·	30
4.1 조사 대상지 선정 및 개요	30
4.1.1 조사 대상지의 선정	30

4.1.2 조사 대상지의 개요	38
4.2 지역별 이용실태 도출	41
4.2.1 제기동 일대	42
4.2.2 여의도 일대	49
4.3 지역별 이용실태 분석	57
4.2.1 환경적 요인	57
4.2.2 이동경로별 평균걸음수	61
4.2.3 출발지-목적지(O-D) 분석	65
4.2.4 토지이용계획 점검	69
 5. 결론 및 시사점	 72
 참고문헌	 77
Abstract	81

표 목 차

표 1	1
표 2 노인이동 기초행태 분석 관련 선행연구	15
표 3 노인 시설 이용행태 분석 관련 선행연구	19
표 4 지하철 역세권 관련 선행연구	19
표 5 실증 보행행태 관련 선행연구	21
표 6 본 연구의 대상지	49
표 7 제기동 일대의 주요 목적지와 빈도	52
표 8 제기동 일대의 지하철역 기준으로 출발점 여부에 따른 경로의 온도지도	54
표 9 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 주요 목적지	54
표 10 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 주요 목적지	54
표 11 여의도 일대의 주요 목적지와 빈도	59
표 12 여의도 일대의 지하철역 기준으로 출발점 여부에 따른 경로의 온도지도	63
표 13 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 주요 목적지	63
표 14 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 주요 목적지	63
표 15 날씨에 따른 평균보행횟수와 보행경로별 평균걸음수	66
표 16 주말여부에 따른 평균보행횟수 및 보행경로별 평균걸음수	67
표 17 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(1)	70
표 18 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(2)	70
표 19 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(3)	70
표 20 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(4)	70
표 21 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(낮은순)	72
표 22 분류별 출발점 및 도착점 수	73
표 23 분류별 출발지-목적지	74

그 립 목 차

그림 1 연구의 흐름도	16
그림 2 WalkOn APP의 실행화면	29
그림 3 WalkOn 어플리케이션 - 클라우드 간의 데이터 수집 예시	29
그림 4 보행 위치데이터 수집 알고리즘 및 실내 진입, 차량 이동 버퍼 예시	30
그림 5 실제 보행데이터를 기반으로 한 보행행위 수집 샘플	31
그림 6 사용자 개인별 활동 데이터 분석(걷기, 비활동, 수면) 예시	31
그림 7 위치데이터를 기반으로 보행경로를 표시한 예시	34
그림 8 출발점과 도착점으로 단순화하여 가공한 데이터를 표시한 예시	34
그림 9 요일과 시간대별로 경로를 볼 수 있게 만든 분석의 틀 ..	36
그림 10 5월1일부터 9월3일까지 18주간을 일단위로 볼 수 있는 분 석의 틀	36
그림 11 노인과 청년의 보행양태 비교	37
그림 12 시간대에 따른 경로의 수	38
그림 13 오후 10시부터 오전 9시까지의 경로(근린보행 위주)	38
그림 14 자치구 보건소를 목적으로 한 보행의 비율이 높음	39
그림 15 공원을 중심으로 하는 보행행위가 높은 비율로 나타남	39
그림 16 보행량이 높은 지하철역과 낮은 지하철역을 순서대로 정 리한 표	39
그림 17 조사 대상지의 선정 기준	42
그림 18 서울시 행정동별 노인비율	44
그림 19 서울시 행정동별 노인분포	44
그림 20 서울시 지하철역 노인하차비율	44
그림 21 서울시 지하철역 노인하차분포	44

그림 22 노인비율 평균 이상(밝은)	44
그림 23 고령사회 행정동(밝은)	44
그림 24 초고령사회 행정동(밝은)	44
그림 25 노인인구 평균 이상(밝은)	44
그림 26 평균 비율, 인구 이상(밝은)	45
그림 27 평균 비율, 인구 이하(밝은)	45
그림 28 노인 평균 비율 상위 30동	45
그림 29 노인 평균 인구 상위 30동	45
그림 30 노인 평균 비율 및 인구가 전부 높은 지역, 그림 28, 29 공통 영역	46
그림 31 서울시 지하철역 현황	47
그림 32 지하철역 하차비율 평균 이상	47
그림 33 지하철역 하차인원 평균 이상	47
그림 34 하차 비율, 인원 평균 이상	47
그림 35 하차 비율, 인원 평균 이상	47
그림 36 하차 비율, 인원 평균 이하	47
그림 37 노인하차율 상위 5%	47
그림 38 노인하차인원 상위 5%	47
그림 39 지하철역 노인하차 비율, 인원 전부 높은 지역. 그림 37, 38 공통 영역	48
그림 40 노인 인구 및 노인 하차 전부 상위에 속하는 지역 분포	49
그림 41 노인 인구 상위, 노인 하차 평균 이상에 속하는 지역 분 포	49
그림 42 노인 인구 상위, 노인 하차 평균 이하에 속하는 지역 분 포	51
그림 43	52
그림 44	52
그림 45 연구의 대상지인 제기동 일대. 제기동역, 청량리역, 용두 역의 역세권.	53

그림 46	제기동 일대의 토지이용을 나타낸 주제도. 노란색이 주거 지역, 붉은색이 상업 및 업무지역	54
그림 47	제기동 일대의 주요 목적지 분포	54
그림 48	지하철역을 보행경로의 출발점으로 하는 목적지의 온도지도	56
그림 49	지하철역을 보행경로의 출발점으로 하지 않는 목적지의 온도지도	56
그림 50	.....	57
그림 51	.....	57
그림 52	.....	57
그림 53	.....	57
그림 54	.....	57
그림 55	.....	57
그림 56	.....	57
그림 57	.....	57
그림 58	지하철역을 경로의 출발점으로 하는 온도지도와 토지이용의 비교	59
그림 59	연구의 대상지인 여의도 일대. 여의도역, 국회의사당역, 여의나루역, 샛강역의 역세권.	60
그림 60	여의도 일대의 토지이용을 나타낸 주제도. 노란색이 주거 지역, 붉은색이 상업 및 업무지역	61
그림 61	여의도 일대의 주요 목적지 분포	61
그림 62	여의도에 분포한 버스정류장의 모습(*표가 버스정류장)	62
그림 63	지하철역을 보행경로의 출발점으로 하는 목적지의 온도지도	63
그림 64	지하철역을 보행경로의 출발점으로 하지 않는 목적지의 온도지도	63
그림 65	여의도 관공서 분포	65
그림 66	여의도 병원 분포	65

그림 67 여의도 음식점 분포	65
그림 68 여의도 카페 분포	65
그림 69	66
그림 70	66
그림 71	66
그림 72	66
그림 73	66
그림 74	66
그림 75	66
그림 76 주중에 일어난 보행경로의 목적지 분포 온도지도	71
그림 77 주말에 일어난 보행경로의 목적지 분포 온도지도	71
그림 78 여의도 일대의 목적지별 평균걸음수 단계구분도	72
그림 79 보행량 순위에 따른 목적지 분포 경향	74
그림 80 평균걸음수 하위 10개 지역(붉은색)과 버스정류장(검은색) 의 분포양상	75
그림 81 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도지도(역별로 500m의 역세권의 범위를 표시함)	78
그림 82 버스정류장을 출발지로 하는 목적지의 온도지도(버스노선 을 단계구분함)	78
그림 83 주거지를 출발지로 하는 목적지의 온도지도	78
그림 84 기타목적지를 출발지로 하는 목적지의 온도지도	78
그림 85 제기동 일대의 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도 지도	80
그림 86 제기동 일대의 지하철역을 출발지로 하지 않는 목적지의 온도지도	80
그림 87 여의도 일대의 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도 지도	80
그림 88 여의도 일대의 지하철역을 출발지로 하지 않는 목적지의 온도지도	80

그림 89	제기동 일대의 토지이용계획 현황(출처: 네이버 지도) ..	81
그림 90	여의도 일대의 토지이용계획 현황(출처: 네이버 지도) ..	81
그림 91	여의도역 인근 상가의 모습	82
그림 92	시설 소개 안내판	82
그림 93	국회의사당역 인근의 건물 모습	82
그림 94	시설 소개 안내판	82

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

1.2 연구의 범위 및 방법

1.1 연구의 배경 및 목적

의약기술의 발달을 통해 평균수명이 늘어났고, 저출산 현상과 맞물려 노인의 비율은 점차 높아져왔다. 사회학 쪽에서는 흔히 노인의 기준을 만 65세 이상으로 보는데, 우리나라에서 해당하는 인구의 비율은 2010년에 이미 7.2%의 수치를 보이며 본격적으로 고령화사회에 진입하였다. 2015년에는 13.2%로, 5년 사이에 약 2배 가까이 증가하였는데, 지난 40년간 고령인구 증가율 역시 OECD 국가 중 가장 높게 나타났다.¹⁾ 이러한 경향이 이어진다면 베이비붐 세대의 마지막인 1963년생이 만 65세가 되는 2028년에는 노인의 비율이 20%를 초과한 초고령사회에 진입할 것이 예상된다.

1) 김문성, 『빠르게 늙는 한국...고령인구 증가속도 OECD 최고』, 연합뉴스, 2014.

이러한 노인인구의 증가로 지금과는 다른 다양한 사회문제가 나타날 것이 예상된다. 하지만 세대구성 변화에 대한 대비는 여전히 부족하고, 향후 더 많은 공공의 지원이 요구되고 있다. 서울시의 어르신복지 예산은 꾸준히 증가세를 보이는데, 2016년 현재의 경우 서울시의 전체 예산 중 약 7%에 해당하고 있다.²⁾ 이것은 시기에 따른 실제 예산액을 비교해도 명확한데, 2011년에는 732,627,615원이었던 것이, 2016년에는 1,593,648,293원으로 5년 사이에 2배 이상 늘어난 것을 확인할 수 있다.³⁾ 이처럼 노인복지는 복지 분야의 주요전략에 포함되어 관련 예산이 해마다 증가하고 있고, 그 필요성에 대해서는 대부분 공감대를 형성하고 있다.

하지만 늘어나는 노인복지 예산이 과연 적절한 형태로 투입되고 있는지에 대해서는 의문이 따른다. 해당 예산은 크게 보면 대상에 따라 두 가지로 구분할 수 있다. 우선 거동이 불편한 노인을 위한 어르신 돌봄서비스 및 재가관리사, 노인보호 시설의 경우에는 해당하는 실제 수요에 맞춰 공급되고 있다. 다른 한편으로는 일상생활이 가능한 노인을 대상으로 어르신생활시설, 어르신 복지시설, 노인종합복지관, 경로당, 노인교실 등의 형태로 공공에서 시설의 제공 및 운영을 통해 접근하고 있다.⁴⁾ 이처럼 스스로 방문하여 이용하는 시설의 경우에는 보다 실제 접근과 수요에 맞게 적절한 형태로 공급하는 것이 필요하다. 하지만 현재 제공되는 형태는 노인의 실제 이용행태와는 무관하고 경우에 따라 접근이 치우치게 설치되는 경우가 많다.⁵⁾

이러한 이유에서 복지서비스가 적절한 형태로 제공되기 위해서는 우선 도시 내 노인의 실제 이용행태를 알아야 한다. 결국, 노인이 도시에서 어디로 이동해서 어떠한 시설을 이용하고, 무슨 활동을 하는지 등에 대한 기반지식조성이 선행되어야 한다. 본 연구는 이러한 관점

2) 서울특별시, 『한눈에 보는 2016년 서울시 예산』, 2016

3) 서울특별시, 『연도별 예산서-복지본부』, 2011, 2016

4) 서울특별시, 『연도별 예산서-복지본부-어르신복지과』, 2016

5) 정준수 외, 『노인종합복지관 이용권의 치우침 현상에 관한 연구』, 대한건축학회 논문집, 2007.

에서 노인들의 시설 이용실태를 실증데이터를 기반으로 점검하고자 한다. 다만 연구의 범위를 지하철역 중심으로 정하였는데, 이것은 노인이 가장 선호하는 교통수단이 무임승차에 따른 지하철로 밝혀졌기 때문이다. 이것은 선행연구⁶⁾와 본 연구의 실제 조사에서 나타난 결과를 바탕으로 하고 있다.

본 연구는 크게 두 가지 단계로 이루어졌는데, 노인 인구의 많고 적음과, 노인의 지하철역 하차의 많고 적음으로 서울시 각 행정동을 유형화한 다음, 각각의 유형의 대표적인 사례를 발견하였다. 다음으로 이렇게 도출한 사례지를 보행어플리케이션 “WalkOn”이 서울시에서 수집한 빅데이터 기반의 실증 보행경로를 대상으로 분석하였다. 보행은 모든 이동행태의 기본으로 단순히 이동의 차원을 넘어서 신체활동 증진 측면에서도 장점이 있기 때문에, 노인의 보행행태를 살피는 것은 추후에 신체활동 증진 차원에서의 Smart Aging 생활환경 계획기법으로의 시사점을 줄 수 있다. 본 연구는 앞서 이야기한 것과 같이 노인에게 있어서 대표적인 교통수단인 지하철역 중심의 생활권과 역세권의 구분을 통해 지하철역을 중심으로 방문하는 노인과 생활하는 노인의 시설 이용 특성과 양태를 비교, 분석하여 그 특성을 도출하는 것을 목적으로 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

지금까지 노인들의 보행행태 및 시설 이용실태에 관한 연구는 꾸준히 진행되어 왔다. 하지만 대부분이 특정 환경요소 및 서비스가 노인에게 미치는 영향이나 연관성을 밝히는 데에 그치고 있다. 이것은 기존의 연구의 방법이 특정 기기(GPS)의 활용이나 포커스 그룹 설문조사를 통하는 것에서 비롯한다. 이렇게 시간과 비용이 많이 필요한 방법으로는 실증 데이터 수집 및 분석에 한계가 있기 때문에 일반적인

6) 노시학, 정은혜, 『이용자 중심의 노인 지하철 무임승차제도 개선을 위한 분석』, 한국도시지리학회지, 2012.

특성을 도출하기 보다는 특정한 사례에 대해서 조사하는 것에 한정되고 있다.

본 연구는 이러한 한계점을 개선하기 위하여 기존의 도시 연구에서 그다지 활용되지 않았던 새로운 방법을 사용하였다. 본 연구의 범위는 보행어플리케이션인 “WalkOn”⁷⁾에서 수집한 약 70,000명의 샘플과 그들의 보행데이터를 대상으로 한다. 이렇게 수집된 데이터는 사용자의 헬스 프로필(성별, 키, 몸무게, 나이, 사회적 정보 등)과 다차원 활동 데이터(신체활동 유형, 시간, 위치, 요일 등)가 포함되어 있다. 이렇게 모인 빅데이터를 활용하여 서울특별시의 지하철역을 중심으로 분석을 실시하였다.

본 연구의 흐름은 크게 세 가지로 나뉜다. 우선 이론적 고찰을 실시한 이후에, 조사 및 분석 방법을 설정하고, 유형화하여 도출한 사례지를 중심으로 분석 과정을 실시하였다. 먼저 노인이동 기초행태, 노인의 시설 이용행태와 같은 행태특성에 관련된 연구와 지하철 역세권, 실증 보행행태와 같은 연구의 대상지 및 방법에 대한 연구에 이르기까지 선행연구를 고찰하였다. 이러한 내용 및 방법에 대한 기존 연구를 통해 본 연구만의 차별성 및 필요성을 나타내었다.

다음으로는 조사 데이터의 속성을 살피고, 이를 조사 데이터의 한계를 극복하여 본 연구의 목적에 맞게 활용할 수 있도록 가공하는 과정을 거쳤다. 또한 조사 대상자의 개요 및 노인보행 기초데이터 도출 과정을 통해 조사 및 분석에 필요한 준비과정을 실시하였다. 다음으로 서울시 각 행정동 별로 노인인구의 비율 및 인원의 분포와 지하철 역별 노인의 하차 비율 및 인원의 분포를 통해서 유형화하였다. 각각의 유형별로 대표 대상지를 선정하고 각각 지역에 대해서 앞서 가공한 보행데이터를 활용해 분석을 실시하였다.

7) ㈜스왈라비가 제공하는 인센티브 기반 헬스 트래킹서비스로 서울시 건강증진과 등 유수의 기관과 파트너십을 이루고 있음

이렇게 각각의 유형에서 얻어낸 생활역세권과 방문역세권을 바탕으로 각각의 목적시설 특징 및 양태를 분석하고, 유형별 차이를 비교함으로써 노인이 도시 내에서 어떠한 이동패턴을 보이는지를 도출하여 노인관련 계획 및 복지 서비스의 기초자료로 활용할 수 있도록 하는 것이 본 연구의 방법이다.

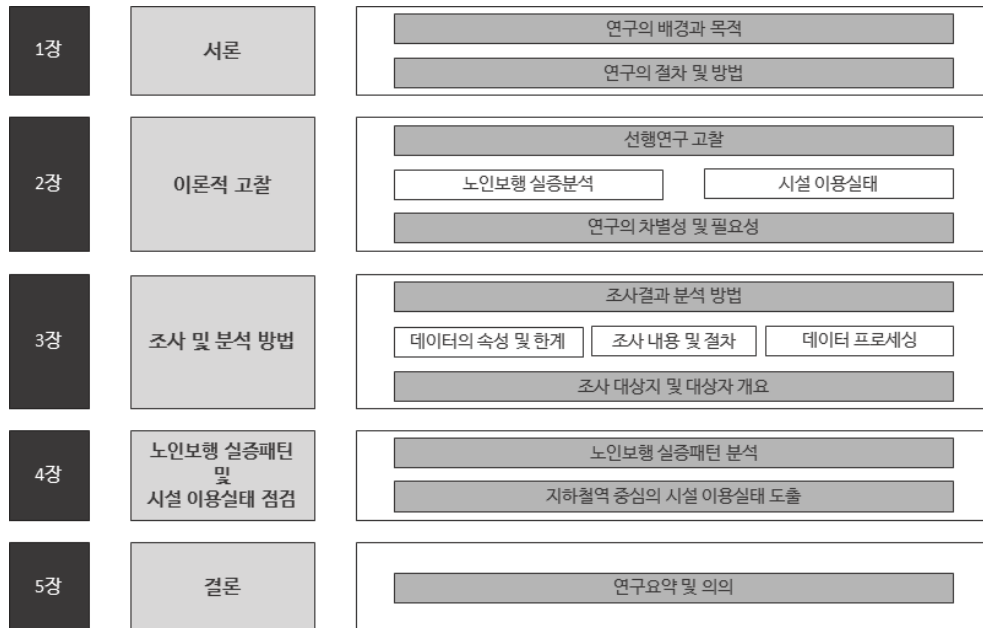


그림 1 연구의 흐름도

2. 이론적 고찰

2.1 선행연구 고찰

2.2 연구의 차별성 및 필요성

2.1 선행연구 고찰

2.1.1 기존의 노인이동 기초행태 분석 연구

지금까지의 국내 연구에서 노인이동 기초행태를 분석한 연구는 주로 통행행태 조사를 기반으로 이루어졌다. 통행행태에 대해 지하철을 중심으로 다루는 연구가 많았는데, 지하철이 도시 내 노인 이동에 크게 기여하고 있음을 알 수 있다. 그 주된 원인으로는 무임교통카드의 도입이 있다. 무임교통카드의 도입이 실제 고령자의 통행량을 증가시키는데 크게 기여했다는 연구 결과가 있고(추상호 외, 2013), 지하철을 이용하는 가장 큰 이유 역시 무임승차제도에 있다(노시학 외, 2013). 이렇듯 늘어난 노인의 지하철 이용은 매년 증가하고 있으며, 수도권

철도 이용의 10% 이상을 차지하고 있다(이창훈 외, 2014). 가장 주된 활동인 친교활동 및 다양한 사회활동 참여의 증가로 고령자의 통행이 늘어나고 있는 상황에서 지하철은 노인의 도시 내 이동에서 큰 비중을 차지하고 있다.

노인이 지하철을 이용해서 다니는 통행행태에 대해서도 기존의 연구가 밝혀내고 있다. 고령자의 경우 출근시간을 조금 피한 평일 09시부터 17시까지 가장 많은 통행분포를 나타내고 있다(추상호 외, 2013; 이창훈 외, 2014). 노인들이 주로 이용하는 역세권은 제기동역, 종로5가역, 청량리역(지하), 종로3가역, 동묘앞역, 구파발역으로 나타났고, 잘 이용하지 않는 역세권은 한양대역, 가산디지털단지역, 강남역, 구룡역, 명동역, 삼성역으로 나타났다(이도희 외, 2008). 또한 지하철역을 하천, 산, 재래시장, 터미널 및 환승, 역사유적 및 전통문화의 분류에 따라 16가지의 패턴으로 분석하였다. 고령자의 출발, 도착 분포는 연계통행행태 보다는 피스톤 형태의 왕복통행으로 나타났다.

노인의 일반보행에 대한 기존 연구도 있는데, 노인은 1분당 걸음수는 102.36걸음으로 47.94m를 걷고, 청년은 130.94걸음으로 86.47m를 걷는 것으로 나타났다.

표 2 노인이동 기초행태 분석 관련 선행연구

주제 분류	문헌	주요 발견사항
지하철역 중심 도시노인 접근유발 요소 분석	이도희 김억 (2008)	<ul style="list-style-type: none"> • 노인의 하차 비율이 높은 역은 제기동역, 종로5가역, 청량리역(지하), 종로3가역, 동묘앞역, 구파발역 • 하차 비율이 낮은 역은 한양대역, 가산디지털단지역, 강남역, 구룡역, 명동역, 삼성역 • 노인의 접근성에 영향을 미치는 요소는 산, 하천, 재래시장, 한의원 등이 도출됨 • 하천, 산, 재래시장, 터미널 및 환승, 역사유적 및 전통문화의 분류에 따라 16가지의 패턴으로 분석됨
노인의 시·공간적 보행 분석	손호희 김은정 (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 노인의 1분당 걸음수는 102.36걸음, 청년은 130.94걸음 • 노인의 1분당 보행거리는 47.94m, 청년은 86.47m

고령자 통행행태 및 통행발생 요인 변화 추이 분석	추상호 외(2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 사회활동 참여의 증가로 고령자의 통행이 증가하는 추세로 확인됨 • 고령자의 통행은 출근시간을 조금 피하고, 출발·도착 분포를 보면 연계통행행태 보다는 피스톤 형태의 왕복 통행으로 나타남 • 가구 속성, 개인 속성, 토지이용이 고령자 통행행태에 영향을 주므로 토지이용 패턴에 따라 달라질 수 있음 • 무임교통카드의 도입이 고령자의 통행을 증가시키는 데에 크게 기여한 것으로 판단됨
노인 지하철 무임승차제 도 분석	노시학 정은혜 (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • 노인들이 도보를 제외하고 가장 선호하는 교통수단은 지하철이고 이들의 일상에서 이동에서 매우 중요함 • 지하철을 이용하는 가장 큰 이유가 무임승차제도에 있어서 노인들의 이동성 향상에 상당히 기여하고 있음 • 지하철을 이용해 수행하는 가장 중요한 활동은 친교활동으로 나타나며 일상적 활동 활성화에 기여하고 있음 • 실제적인 지하철 이용정도는 성차, 소득, 건강정도, 거주지역, 이용시설 등 개인적 특성에 따라 다양함
교통카드 활용 고령자 통행행태 분석	이창훈 정성봉 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 고령자의 경우에는 평일 09시부터 17시까지 가장 많은 통행분포를 나타내고 있음 • 고령자의 평일 통행행태는 매년 증가추세를 보이고 있으며, 수도권 도시/광역 철도의 10% 이상을 차지함

2.1.2 기존의 노인 시설 이용행태 분석 연구

기존의 노인의 시설 이용행태에 관한 연구는 그 방법에서 크게 세 가지로 나뉜다. 각각은 실제 방문 정도와, 인지성, 희망도의 차원에서 노인들이 시설을 어떻게 이용하는지 조사하여 분석하고 있다. 이러한 세 가지 차원으로 해낸 조사의 결과는 반드시 일치하는 것은 아니다. 각각의 조사마다 결과가 다르게 나타나기도 하는데, 이것은 조사방법에서의 한계에서 비롯된다고 생각한다. 각 해당하는 조사 방법은 설문조사 표본의 수가 많지 않고, 설문조사가 이루어진 지역이 한정된다. 따라서 표본의 사회경제적 속성과 지역의 근린생활시설 분포 차

이에 의해 다른 결과가 나올 수 있다.

먼저, 노인들이 주로 이용하는 근린시설을 조사한 연구이다. 노인들은 공원, 경로당, 노인복지관, 시장, 식료품가게, 종교시설, 병원, 버스정류장, 지하철역, 약국 등 10가지 시설을 주로 이용한다(김용진 외, 2012). 이러한 시설군 중에서 상대적으로 이용이 많은 시설에 대해서는 각 연구마다 다르게 나타나고 있다(이형숙, 2011; 오찬옥, 2015). 이것은 위에서 서술한 것과 같이 연구를 진행한 표본의 사회경제적 속성과 지역적 차이에 따른 것으로 보인다.

다음으로는 도보권 내로 인지하는 시설을 조사하는 방식이 있다. 경로당, 식료품점/편의점, 은행 등 금융시설, 종교시설, 노인복지관, 시장/쇼핑센터, 병·의원, 공원·녹지의 순으로 많았다(오찬옥 외, 2015). 이러한 결과는 실제 이용하는 시설과의 차이를 보이고 있다.

끝으로 노인들이 도보권 내에 위치하기 희망하는 시설에 대한 연구이다. 노인들은 의료시설, 노인시설, 전철역, 버스정류장, 재래시장, 공원녹지, 산책로, 식료품점/편의점 순으로 도보권에 위치하기를 희망하고 있다(오찬옥, 2015). 또한, 현재 공원이나 노인회관을 제외하고 노인들의 교육이나 취미를 위한 시설이 많이 부족한 것으로 조사되었다(이형숙, 2011). 대부분의 경로당이 도보거리 내에 위치하므로 노인에게 필요한 기능과 접목시킬 수 있도록 공간구성을 일부 변경해 사용하는 방식까지 제안이 이어져 오고 있다(오찬옥 외, 2015).

노인들은 보행에 어려움이나 장애가 있어서 목적지까지 소요되는 도달시간과 이용횟수를 고려한 노인의 접근성이 사회활동에 중요하다(황금희 외, 2016). 또한 분리된 보행로, 안전에 대한 인식, 가로수나 벤치 등의 시설 등 물리적인 보행환경 요인에 대한 인지가 근린시설 이용빈도에 유의한 영향을 주고 있다(이형숙, 2011).

표 3 노인 시설 이용행태 분석 관련 선행연구

주제 분류	문헌	주요 발견사항
노인의 도보권 근린생활시 설의 이용현황과 인지된 근접성	이형숙 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • 공원, 노인회관, 종교시설, 병원, 상점에 대한 이용이 다른 시설보다 상대적으로 높음 • 의료시설, 종교시설, 공원의 근접성 요구가 높음 • 분리된 보행로, 교통사고나 범죄로부터 안전에 대한 인식, 가로수나 벤치 등의 시설 등 물리적인 보행환경 요인이 근린시설 이용빈도에 유의적인 영향을 줌 • 공원이나 노인회관을 제외하고 노인들의 교육이나 취미를 위한 시설들이 많이 부족한 것으로 조사됨
노인의 주요 근린시설별 이용권 도출	김용진 외(2012)	<ul style="list-style-type: none"> • 주로 이용하는 근린시설은 공원, 경로당, 노인복지관, 시장, 식료품가게, 종교시설, 병원, 버스정류장, 지하철역, 약국 등 10가지 시설로 나타남 • 공원, 경로당, 시장, 식료품가게, 버스정류장, 지하철역, 약국은 약 350~450m에서 이용권이 형성됨 • 노인복지관, 병원, 종교시설의 경우에는 약 1,000~1,800m의 이용권이 형성됨
노인의 근린생활시 설 이용도와 희망시설	오찬옥 (2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 경로당이나 노인대학, 노인복지회관 등의 노인시설과 산책로 및 공원녹지시설을 가장 자주 이용함 • 도보권 내에 위치하기 바라는 시설은 의원/병원, 노인시설, 전철역, 버스정류장, 재래시장, 공원녹지, 산책로, 식료품점/편의점 등의 순이었음 • 노인의 사회경제적 특성에 따라 근린생활시설의 이용빈도가 달라지는 경우가 있었음
노인 거주 동네 중심 물리적환경 의 노인 친화도 파악	오찬옥 외(2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 도보권 내로 인지하는 시설은 경로당, 식료품점/편의점, 은행 등 금융시설, 종교시설, 노인복지관, 시장/쇼핑센터, 병·의원, 공원·녹지의 순으로 많았음 • 대부분의 경로당이 도보거리 내에 위치하므로 근린생활시설 중 노인에게 필요한 기능과 접목시킬 수 있도록 공간구성을 일부 변경해 사용하는 방안 제시
근린시설 이용 중심 노인의 사회활동 핵심요인 분석	황금희 김승렬 (2016)	<ul style="list-style-type: none"> • 노인의 사회활동에 대한 도보 접근성이 중요한 분야는 경로당 등 복지시설, 대형마트, 재래시장, 금융시설, 식료품 등의 판매시설, 약국, 병원 등의 의료시설, 걷기 등의 운동시설, 정류장 및 주차장 등의 통행시설임 • 노인들은 보행에 어려움이나 장애가 있어서 목적지까지 소요되는 도달시간과 이용횟수를 고려한 노인의 접근성이 사회활동에서 중요함

2.1.3 기존의 지하철 역세권 관련 연구

다음으로는 연구의 주요 대상이 되는 지하철 역세권에 관련된 선행 연구이다. 크게 역세권의 범위 결정 연구와, 역세권 중심의 용도에 관한 연구로 나눌 수 있다.

역세권은 대략 1km까지로 볼 수 있는데, 이용확률분포를 통해 분석한 결과로는 반경 754m를 넘어서면 도보를 통한 지하철 이용이 힘들어지는 한계를 보인다(김남주, 2012). 또한, 반경 465m는 도보를 통한 지하철 이용이 타 통행수단 대비 비교우위에 있는 거리이다. 거주지로부터의 역세권을 고려할 때에는 지하철역 입구까지의 네트워크거리가 750m, 직선거리가 450m로 도출된다. 승강장의 중심을 기준으로 하면 550m라는 결과로 나온다(이창무 외, 2014).

기본적으로 역과의 거리가 멀어질수록 건물의 개발밀도는 통계적으로 유의미하게 낮아진다. 특히 유동인구가 많을수록 역을 중심으로 더 압축된 개발밀도 형태를 보인다(안영수 외, 2016). 건물의 용도로 비교할 경우 업무용도는 인접한 구간에서, 주거용도는 떨어진 구간에서 높게 나타난다. 판매서비스용도의 경우에는 비교적 고른 점유비중의 분포를 보인다(임병호 외, 2012). 공급의 측면에서는 인구당 계획기준을 설정한 다음 부족한 지역을 찾을 수 있다. 이러한 공급전략에 있어서는 역세권의 구분이 설정하는 것이 중요하다(홍미영 외, 2015).

표 4 지하철 역세권 관련 선행연구

주제 분류	문헌	주요 발견사항
지하철 역세권의 범위 설정	김남주 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> 도보접근거리분포는 반경 400~500m까지는 지하철역과 멀어질수록 증가함. 전체 이용자의 50%가 반경 500m, 약 90%가 반경 900m 내외에서 도보로 접근함 반경 136m는 지하철이용이 본격적으로 시작되는 주거 또는 상업지역까지의 거리이고, 반경 465m는 도보를 통한 지하철 이용이 타 통행수단 대비 비교우위에 있는 거리이며, 반경 754m는 도보를 통한 지하철 이용이 힘들어지는 한계거리로 볼 수 있음

역세권 거리구간별 건축물 용도분포 및 변화 추이	임병호 지남석 (2012)	<ul style="list-style-type: none"> • 업무용도는 지하철역에 인접한 구간에서 점유비중이 높고, 주거용도는 떨어진 구간에서 높음 • 판매서비스용도는 다른 용도에 비해 거리구간에 관계 없이 비교적 고른 점유비중의 분포를 보임 • 신축의 경우 200m 이내 구간에서 용도변화가 활발히 진행되고 문화종교 및 의료, 판매서비스가 보다 역을 중심으로 압축된 개발 밀도 형태를 나타냄
지하철 보행역세권 설정	이창무 외(2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 목적지의 주차용이성, 자가용이용시간과 대중교통과의 차이, 자동차보유대수 순으로 지하철 이용에 영향을 줌 • 거주지에서 지하철역 입구까지의 네트워크거리는 750m, 승강장의 중심까지의 직선거리는 550m, 지하철역 입구까지의 직선거리는 450m로 역세권이 도출됨
역세권 중심 공공시설 공급 분석	홍미영 외(2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 250m 단위로 역세권을 구분한 다음, 생활권 별로 서울시 평균과 비교하여 공급전략을 도출함 • 인구당 어린이집, 도서관, 공공체육시설의 공급용량을 산정하고 여기에서 원단위 분석을 실시하였음
역세권 보행네트워 크 기반 접근거리와 건물 개발밀도의 연관성	안영수 외(2016)	<ul style="list-style-type: none"> • 역과의 거리가 멀어질수록 건물의 개발밀도는 통계적으로 유의미하게 낮아짐 • 유동인구가 많을수록 역을 중심으로 더 압축된 개발 밀도 형태를 나타냄

2.1.4 기존의 실증 보행행태 관련 연구

다음으로는 실증 보행행태는 다룬 본 연구의 방법론으로 기존의 연구를 분석하였다. 크게 설문조사를 통한 방법과 GPS와 통행일지를 이용한 연구 방법으로 나눌 수 있다.

설문조사를 이용한 연구의 경우에는 통행행태에 관한 설문을 바탕으로 하였다. 이렇게 분석한 결과는 대체로 거시적이며, 연관성 및 경향을 보는 수준에 그친다. 표본은 매우 다양하지만 지역적 특징이 잘

반영되지 않는다. 이러한 분석을 통해서 밝혀낸 사항은 다음과 같다. 424개 행정동 별로 3.2~56.7까지 보행통행이 큰 차이를 보이는 것으로 나타나 근린환경특성이 보행통행에 영향을 미칠 가능성을 제시하고 있다. 또한 통행수단 선택에 있어 가장 핵심적인 요인은 사회경제적 특성이다(이경환 외, 2014). 일반 시민의 경우, 도보에 의한 근린생활권은 약 700m이고, 쇼핑 및 여가를 위한 통행에서는 약 2배의 범위를 가진다(오병록, 2014). 그리고 고밀개발 보다는 용도혼합이 보행시간 증진에 유리한 것을 알 수 있으며, 버스정류장 및 녹지의 밀도가 높을수록 보행시간 증진에 유리하다(이경환 외, 2008).

GPS와 통행일지를 활용한 연구는 구체적인 동네계획이 나오는 장점이 있다. 하지만, 비용 및 시간의 지출이 커서 적은 표본으로 한정된 동네에 국한된다는 한계가 있다. 기존의 생활권 측정 및 계획의 기준으로 사용되어 온 세탁소, 미용실, 목욕탕 보다 외식문화와 관련된 장소가 이용 빈도에서 훨씬 앞지르고 있다는 연구(최이명 외, 2011)에서 보행목적시설과 생활동선범위의 분석에 있어서 도보에 의한 본 연구의 방법에 영향을 주었다. 목적지 및 범위 외에 경로에 대한 환경 요소를 밝혀낸 연구에서도 통행의 세밀한 특성 및 의미 도출(서한림 외, 2015)이라는 의의를 발견할 수 있었다.

표 5 실증 보행행태 관련 선행연구

주제 분류	문헌	주요 발견사항
계획요소와 실제 주민의 보행시간의 상관관계 분석	이경환 외(2008)	<ul style="list-style-type: none"> • 고밀개발 보다는 용도혼합이 보행시간 증진에 유리함 • 지역의 버스정류장 밀도가 높고 녹지율이 높을수록 보행시간 증진에 유리함 • 단핵 도시에 비해 다핵 집중형 도시에서 보행시간이 늘어남

근린 보행목적시 설과 생활동선범 위 분석	최이명 외(2011)	<ul style="list-style-type: none"> • 북촌의 3,40대 주부의 경우 식료품 및 일상용품의 소비가 중규모 슈퍼마켓을 중심으로 근린 내에서 어느 정도 완결성 있게 이루어지고 있음 • 기존의 생활권 측정 및 계획의 기준으로 사용되어 온 세탁소, 미용실, 목욕탕 보다 외식문화와 관련된 장소가 이용빈도에서 훨씬 앞지르고 있음
근린환경과 보행통행의 상관관계 분석	이경환 외(2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 서울시 주민의 보행통행은 전체 통행의 33.40%를 차지하고 평균 보행시간은 17.77분으로 나타남 • 424개 행정동 별로 3.2~56.7%까지 보행통행이 큰 차이를 보이는 것으로 나타나고 이는 근린환경특성이 영향을 미칠 가능성을 제시함 • 통행수단 선택에 있어 가장 핵심적인 요인을 사회경제적 특성으로 밝혀냄
통행특성 분석과 생활권 기준 설정	오병록 (2014)	<ul style="list-style-type: none"> • 도보에 의한 통행이 45.0%로서 가장 많았고, 평균 통행거리는 744m로 나타남 • 통행수단에 따라 활동의 범위를 기반으로 생활권의 위계구분을 재설정 했을 때, 도보에 의한 근린생활권 반경을 700m로 설정하였음 • 쇼핑 및 여가를 위한 통행에서는 도보를 통한 생활권이 일반 생활권의 약 2배에 이르는 결과로 나타남
실증자료 기반 주거지 통행행태 분석	서한림 외(2015)	<ul style="list-style-type: none"> • 주거지 내 통행유형의 다양한 분포 및 경로를 가능하게 하는 환경 요소는 다양한 필지규모와 용도변화가 용이한 건물, 가로에 면한 건물배치, 분산 배치된 주거 이외의 용도, 폭 20m 이내의 가로임 • 가로 단위로 측정된 주민들의 실제 통행행태를 실증적으로 분석함으로써 통행의 세밀한 특성과 의미를 도출해 보고, 이를 유발하는 물리적 환경특성을 도출했다는 점에서 의의를 가짐

2.2 연구의 차별성 및 필요성

지금까지의 노인 기초 이동행태 연구에 사용된 자료는 주로 통행행태 조사였다. 이러한 방법의 경우, 본 연구에서 담아내지 못한 사회경

제적 속성이나 보다 보편적이고 다양한 계층을 대상으로 한다는 장점이 있다. 하지만 개인의 경험을 토대로 하기 때문에 어떤 특정 지역에서 일어나는 보행만 추려서 알기 어렵고, 기억에 의존하기 때문에 실제 이동이 일어나는 양상과는 차이를 보일 수 있다. 본 연구는 해당 연구의 장점을 살리지는 못 했지만, 지역에서 일어나는 보행행위를 추리고 기억이 아닌 실제 이동행태를 분석했다는 데에서 그 의의를 찾을 수 있다.

다음으로 기존의 노인의 시설 이용행태에 관한 연구는 실제 방문 정도와 인지성, 희망도의 차원에서 설문조사를 통해서 자료를 수집하고 있었다. 이러한 연구방법의 경우, 보다 사용자가 실제 느끼는 동네환경을 담아낸다는 장점이 있다. 하지만 비용 및 시간상의 한계로 표본의 수가 많지 않고, 설문조사가 이루어진 지역에 한정된다는 단점이 있다. 따라서 각각의 연구마다 조사의 결과가 조금씩 차이를 보이기도 한다. 본 연구는 이에 비해 실제 역세권 주변에 나타난 목적지의 분포를 빅데이터를 기반으로 입력하여, 보다 다양한 지역에서 이루어진 보편적인 행태를 살필 수 있다. 또한 특정 지역 주민에 한정되지 않고, 그 지역을 이용하는 방문자로 대상을 확대하는 것이 가능하다.

연구의 주요 대상이 되는 지하철 역세권을 다룬 선행연구는 크게 역세권의 범위 결정 및 용도에 대해서 다루고 있다. 이러한 연구에서는 역세권의 범위 산정에 있어서 지하철역과 개발밀도, 용도분포 등을 통해서 접근하고 있다. 또한 임대료 등의 간접적인 수단을 통해서 역세권의 범위를 다루기도 했다. 이러한 방법의 경우에 실제 보행양태가 아닌, 간접적인 수단을 활용하였지만 데이터의 양이 많아 꽤나 보편적인 범위를 도출하고 있다. 하지만 역에서도 각각의 출입구마다 접근성의 차이가 있고, 실제 보행가능 거리가 더 멀리까지 가능한 지역 등은 밝혀낼 수 없다. 본 연구는 실제 지하철역을 중심으로 한 목적시설의 분포를 보면서 보다 실질적인 역세권의 범위를 도출할 수 있다.

끝으로, 기존의 실증 보행행태는 설문조사를 통한 방법과 GPS와 통행일지를 이용한 연구 방법으로 나뉜다. 설문조사의 경우에는 앞서 시설 이용행태에 대해 다룬 연구와 비슷한 양상을 보인다. GPS와 통행일지를 활용한 연구의 경우에는 보다 구체적인 동네계획이 나오는 장점이 있지만, 비용 및 시간의 지출이 커서 적은 표본으로 한정된 범위에 국한된다는 한계가 있다. 또한, 노인과 같이 GPS 등의 기기에 대해 사용에 어려움을 겪는 집단에게는 접근하기 어려울 수 있다. 본 연구는 스마트폰이 있는 등의 일부 노인 집단으로 한정되었지만, 보다 많은 표본과 데이터를 통해 기존에는 하지 못했던 노인의 실제 보행행태를 본다는 것에 의의를 가진다.

본 연구는 기존의 관련 연구에서 활용되지 않았던 스마트폰의 보행 어플리케이션이라는 새로운 기술과의 접목을 시도하였다. 이러한 시도로 인하여 기존의 연구에서는 비용 및 방법의 한계에 의해 불가능했던 많은 표본과 넓은 지역을 대상으로 한 연구의 가능성을 탐색하였다. 또한 기존의 계획기준에 대해서는 주요 변수로 인구밀도만을 다루었는데, 본 연구에서는 보행어플리케이션에 나타난 해당 경로의 보행량이라는 요소를 새롭게 변수로 두어 분석에 활용하였다. 끝으로, 18주라는 오랜 기간에 나타난 약 7만여 경로를 대상으로 하는 빅데이터 분석을 통해서 기존에는 다룰 수 없었던 구체적인 시설로 연구의 대상이 확대될 수 있는 여지를 주었다는 것에서 본 연구의 필요성에 대해서 말할 수 있다.

기존에는 단순히 역세권으로만 나타냈던 분류를 벗어나 출발지를 바탕으로 역세권의 속성을 방문역세권과 생활역세권으로 분류하여 각각의 특성을 밝힌 것 역시 본 연구가 가진 차별성이다. 이것은 앞서 말한 스마트폰 보행 어플리케이션을 통해 수집한 보행경로와 통계청에서 제공하는 노인인구 자료, 서울시 열린 데이터광장의 지하철역별 유무임 승하차인원 자료를 종합하여 가능해진 것으로, 공간지리정보 시스템(GIS)를 통해 분석할 수 있었다.

3. 조사 및 분석 방법

3.1 조사 대상자 및 데이터 개괄

3.2 조사 결과 분석 방법

3.3 노인 보행 기초 데이터

3.1 조사 대상자 및 데이터 개괄

3.1.1 조사 데이터의 속성

본 연구에서는 65세 이상 노인의 실제 보행경로를 활용하여 조사에 이용하였다. 여기에서 활용한 데이터는 <그림 2>의 보행어플리케이션 “WalkOn”을 통해 수집한 것이다. “WalkOn”은 ㈜Swallaby가 제공하는 인센티브 기반의 헬스 트래킹 서비스로 서울시 건강증진과 및 각 행정구의 보건소 등 유수의 기관과 파트너십을 이루고 있어 서울시를 대상으로 한 보행데이터의 양이 풍부하다.

기존에는 본 연구와 같은 실제 보행경로를 수집하는 데에 있어서, GPS기기 및 통행일지를 활용하였다. 그것과 비교하여 차별적으로 얻을 수 있는 장점은, 보다 표본의 수가 많고 서울시 전역에 고르게 분포한다는 점이다. 기존의 방식에 소요되는 비용과 시간의 한계를 넘어서, 사용자가 자발적으로 설치하고 기록한 데이터를 활용하는 것이다. 또한 어플리케이션의 특성상 <그림 3>⁸⁾에서처럼 데이터가 서버에 기록되기 때문에 편집과정이 보다 간소화되었다.



그림 2 WalkOn APP의 실행화면

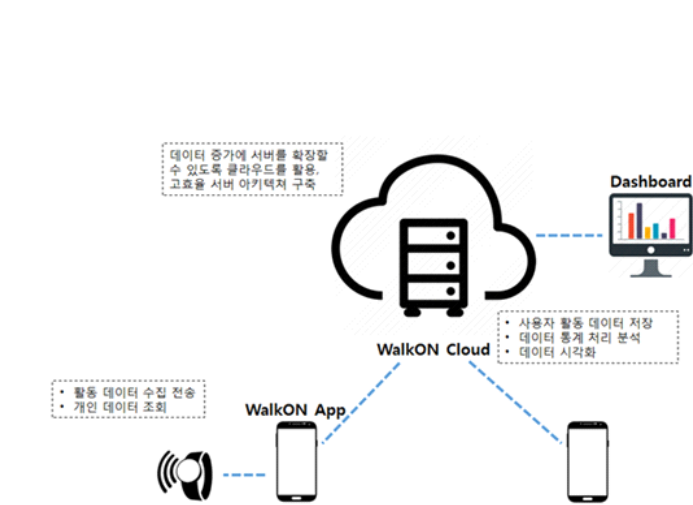


그림 3 WalkOn 어플리케이션 - 클라우드 간의 데이터 수집 예시

실제 연구에 필요한 수준으로 정밀하게 보행데이터를 얻기 위해서는 이동 경로 저장의 메커니즘이 잘 구축되어야 한다. 따라서 “WalkON “은 GPS, 모바일 네트워크, wi-fi를 모두 활용하여 정확한 위치 값을 도출하고 있다. 또한, 실제 보행데이터만을 수집하기 위하여 <그림 4>⁹⁾와 같이 실내 진입이나 차량 이동의 경우 자체 알고리즘을 구현하여 이동 중일 때만 위치를 측정하도록 하고 있다. 이렇게 수집된

8) ㈜Swallaby 제공

9) ㈜Swallaby 제공

데이터를 기록하여 이동경로를 저장하는 것이다.

보행 위치 data set 수집 시나리오

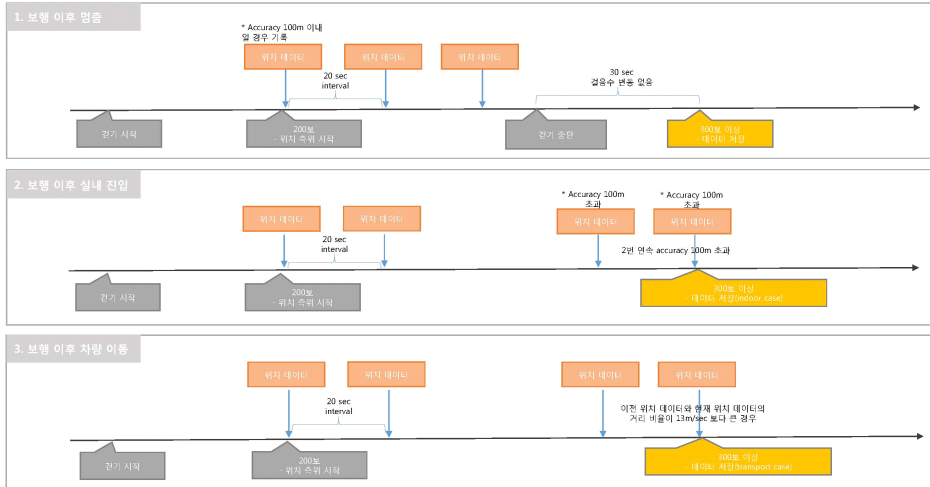


그림 4 보행 위치데이터 수집 알고리즘 및 실내 진입, 차량 이동 버퍼 예시

이렇게 저장되는 보행데이터는 <그림 5>¹⁰⁾과 같이 시작시간, 종료 시간, 걸음 수, 위도, 경도로 기록된다. 20초의 간격으로 위치가 기록 되는데, 30초 이상 걸음 수 변동이 없을 경우 수집이 중단된다. 이렇게 측정이 일어나는 포인트별로 위도와 경도가 기록되어, 이것을 이 으면 이동경로로 나타난다. 또한, 짧은 생활보행을 전부 기록하지 않기 위해서 300보 이상인 경우에 한해서 보행데이터가 저장된다.

각 개인이 기록하는 데이터는 단순히 보행경로만을 나타내는 것이 아니라 개인의 속성을 포함한다. 사용자가 입력한 자신의 헬스 프로 필은 성별, 키, 몸무게, 나이, 사회적 정보 등에 기반을 두어 전체 사 용자와의 비교로 그룹으로 분류된다. 또한 다차원 활동 데이터는 신 체활동 유형, 시간, 위치, 요일 등에 따라 기록되는데, 이렇게 모인 데 이터는 <그림 6>¹¹⁾과 같이 개인별 활동 데이터로 나타난다. 이러한

10) ㈜Swallaby 제공

11) ㈜Swallaby 제공

개인의 헬스 프로필 및 다차원 활동 데이터에서 전체 사용자의 데이터와의 비교를 통하면 개별 사용자의 위치, 시간에 따른 활동 트렌드를 도출할 수 있게 된다.

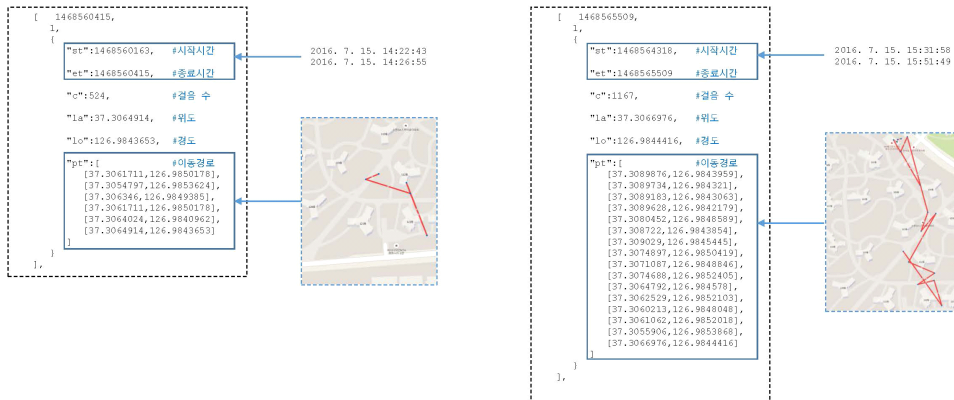


그림 5 실제 보행데이터를 기반으로 한 보행행위 수집 샘플

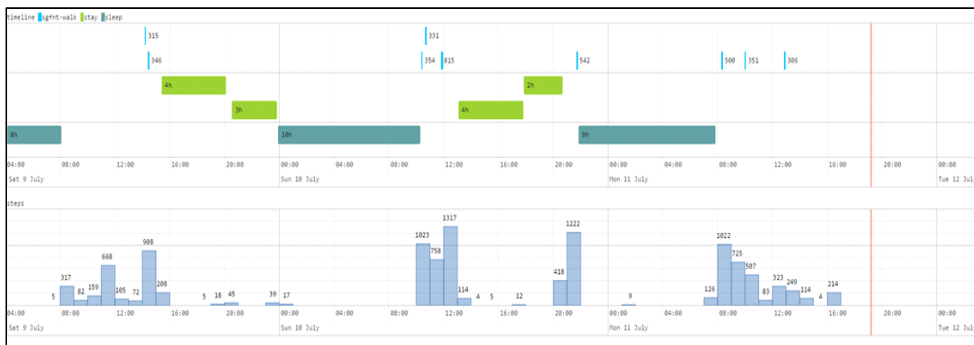


그림 6 사용자 개인별 활동 데이터 분석(걷기, 비활동, 수면) 예시

3.1.2 조사 데이터의 한계

조사 데이터를 수집하기 위하여 활용한 “WalkOn”은 기본적으로 헬스 트래킹 서비스이기 때문에, 건강에 관심이 많고 활동적인 층에서 쓰고 있을 가능성이 높다. 또한 스마트폰 어플리케이션이기 때문에, 노인세대의 경우에는 어느 정도는 지적수준이나 사회경제적으로 여유가 있는 군집에서 주로 활용할 것이라 볼 수 있다. 따라서 여기에서 나온 수치 값을 그대로 노인의 일반적인 특성이라고 대응하기에는 무리가 있다.

또한, 본 연구의 조사 방법으로 만들어진 어플리케이션이 아니기 때문에 기존에 관련 연구에서 행하던 방식인 ‘통행일지’가 없다는 단점이 있다. 보통 통행일지에 시간과 장소, 목적 등을 기입하여 보조자료로 활용하면서 구체적인 속성을 파악하는데, 본 연구에는 해당하는 자료가 없기 때문에 다룰 수 있는 범위에 한계가 있다. 따라서 복합 건물이나 시설구분이 명확하지 않은 장소의 경우에는 목적지가 어디인지 알 수 없다.

따라서 위의 두 가지 한계를 고려하여 본 데이터를 활용할 수 있는 방안을 구상하였다. 먼저 첫 번째 한계의 경우는 본 어플리케이션을 사용하는 노인세대 집단의 특성을 파악하고, 분석에 있어서 얻어낸 절대적인 수치(걸음 수, 보행시간, 보행횟수) 등을 활용하기 보다는 수집한 데이터 사이의 상대적인 경향성을 비교하여 분석하는 방향으로 접근하였다.

두 번째 한계의 경우에는 분석 대상이 되는 시설을 보다 목적이 확실한 것으로 선정하여 보완하였다. 공공시설의 경우나 한 건물에 하나의 기능만이 담긴 시설의 경우에는 목적지와 목적이 뚜렷한데 그러한 시설로 한정하여 분석을 실시하였다. 또한 연구의 주제에서 경로의 출발로 삼는 시설이 지하철역인데, 지하철역의 경우 그 목적과 범위가 뚜렷하여 본 연구의 조사에 해당 데이터를 활용할 수 있었다.

3.1.3 조사 대상자 개요

분석 대상이 되는 조사 대상자에 대해서는 앞선 3.2.2장에서 밝힌 것과 같이 별도로 정의할 필요가 있다. 본 연구의 대상이 되는 노인의 경우, 일반적인 노인의 기준에 따라 65세 이상으로 한정하였다. 특히 이중에서 본 연구의 조사 데이터로 수집된 보행 어플리케이션 “WalkOn”을 활용하기 위해서는 스마트폰을 사용하는 노인군으로 한정할 수 있다.

한국정보화진흥원의 조사에 따르면, 2015년 3월 기준으로 65세 이상의 스마트폰 보급률은 25.3%에 불과하다. 또한 2011년에 같은 기관이 발표한 정보격차 실태조사에 따르면 비용 부담 때문에 스마트폰을 사용하지 않는다고 답한 대상은 29.7%인 반면, 용도를 모르거나 사용법이 어려워 사용하지 않는다고 답한 비율이 45.4%로 나타났다. 따라서 본 연구의 대상이 되는 노인의 경우, 지적 수준이 높고 건강에 관련된 어플리케이션을 설치할 정도로 건강에 관심이 많은 노인이라는 것을 알 수 있다.

“WalkOn”에서 수집한 유저의 경우 10대부터 70대까지 약 70,000명의 다양한 세대를 포함하고 있다. 하지만 모든 유저가 위치데이터를 보유하는 것은 아니기 때문에¹²⁾, 본 연구에서는 서울특별시에 거주하는 65세 이상의 유저 중 위치데이터를 보유한 275명에 의해 나타난 경로를 활용하였다. 조사 기간은 2016년 5월 1일부터 9월 3일까지 18주에 해당하고, 해당 기간 동안 기록된 약 70,000여 경로를 분석의 대상으로 하였다. 이렇게 수집된 경로에서 앞서 3.1에서 구한 연구대상지 주변에서 벌어지는 보행경로를 추출하여 역세권을 중심으로 시설 이용양태를 점검하였다.

12) “WalkOn” 어플리케이션의 경우, 위치데이터를 기록하지 않아도 이용할 수 있다. 단순히 걸음 수를 활용하여 자신의 활동을 기록하는 방식으로 활용할 수 있다.

3.2 조사 결과 분석 방법

본 연구는 노인들이 도시 내에서 “언제 얼마나 걷는가”, “어디서 나와서 어디로 가는가”, “편하게 걷는 곳은 어디인가”라는 물음의 답을 구하는 것을 목적으로 한다. 따라서 수집한 경로 중심의 빅데이터를 목적에 맞게 가공하는 과정이 필요하다.

3.2.1 데이터 프로세싱

먼저 “언제 얼마나 걷는가”라는 질문에 대답하기 위해서는 시간대별 경로 수와 보행량이 도출되어야 한다. “어디서 나와서 어디로 가는가”에 대해서는 출발점과 목적점에 대한 정보가 필요하다. “편하게 걷는 곳은 어디인가”의 경우에는 보행량 및 보행횟수에 대한 데이터가 있어야 한다.

보다 구체적으로 변형된 형태를 보자면, <그림 7>는 개인이 걸은 보행경로를 표현하는 방식의 기존의 경로정보를 보여주고 있다. 본 연구에서는 이렇게 생성된 경로를 <그림 8>과 같이 출발점과 도착점과 그 두 지점을 잇는 경로로 단순화하고, 해당 경로는 보행량 정보를 포함하도록 하였다. 이렇게 가공한 데이터는 원하는 영역을 선택하면 담기는 각각의 항목을 레이어별로 정보를 취합할 수 있다.

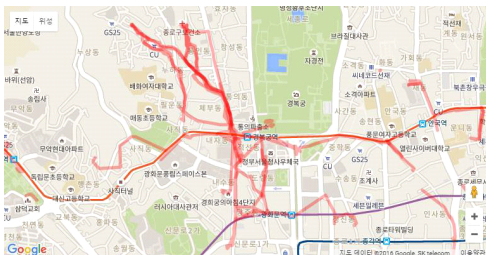


그림 7 위치데이터를 기반으로 보행경로를 표시한 예시

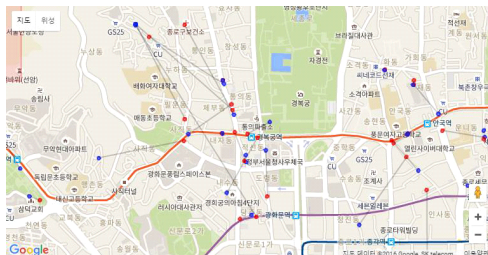


그림 8 출발점과 도착점으로 단순화하여 가공한 데이터를 표시한 예시

이러한 방식으로 가공한 데이터를 활용하여 “언제 얼마나 걷는가”라는 질문에 답을 하기 위해서 분석의 틀을 작성하였다. <그림 9>과 같이 만든 틀을 활용하여 분석을 원하는 요일 및 시간대를 선택하면 해당하는 데이터가 지도에 표시하였다. 먼저 요일과 시간대를 선택하고, 대상이 되는 영역을 선택하면, 해당 영역에 담긴 경로의 정보가 도출된다. 이러한 셀은 복수 선택이 가능하기 때문에, 정보의 합계를 구할 수 있다. 따라서 원하는 영역(예를 들면, 지하철역, 생활권 등)을 선택하여 지역 단위로 분석할 수 있다.

<그림 9>의 경우는 5월 25일부터 31일까지의 1주일간을 대상으로 한 파일럿 스터디의 결과였다. 이렇게 만들어진 분석의 틀로는 “언제 얼마나 걷는가”라는 질문에 대해서는 답을 내릴 수 있었지만 7일간의 경로의 수인 4475개의 경로로는 원하는 특정 지역에 대해서 분석하기에 표본의 양이 부족했다. 분석하고자 했던 시설의 경우에는 경로가 10개미만으로 나타났기 때문이다.

따라서 분석의 대상을 늘리고자 <그림 10>와 같이 18주간의 경로를 하루 단위로 볼 수 있는 틀을 새롭게 제작하였다. 이미 “언제 얼마나 걷는가”라는 질문에 대해서 답을 내릴 수 있었기 때문에 새롭게 제작한 틀의 경우에는 하루 단위로 데이터를 표시하고 분석할 수 있도록 하였다. 기존의 1주일에 비해서 18배가 되는 기간에 대해 데이터를 취합하였기 때문에, 표본이 부족했던 영역에 대해서도 분석이 가능할 만큼의 충분한 데이터를 얻을 수 있었다.

또한 때때로 데이터에 오차가 발생하기도 하였다. 이것은 기기의 특성상 정확한 GPS의 값이 아닌 오류가 나타난 경우와 데이터 수집 알고리즘을 빗겨간 방식으로 인해 생겨날 수 있다. 따라서 1시간을 쉬지 않고 걸었을 때의 걸음 수에 근거하여¹³⁾ 임계점을 설정하고 경로를 확인하여 오차를 제거하였다.

13) 선행연구(손호희 외, 2014)를 이용하여 1시간의 걸음수를 계산하면 6,142걸음이 나오는데, 버퍼를 두어 8,000걸음 이상의 데이터를 제외하였다.

[서울 65세 이상 / 2016-05-25 ~ 2016-05-31]

	00:00 ~	06:00 ~	12:00 ~	18:00 ~	
2016-05-25 (수)					
2016-05-26 (목)					
2016-05-27 (금)					
2016-05-28 (토)					
2016-05-29 (일)					
2016-05-30 (월)					
2016-05-31 (화)					
all					

[INFO_TOTAL]

ZONE_COUNT : 4
START_POINT : 17 STEP_SUM : 25889
END_POINT : 21 STEP_SUM : 29367

getTotalInfo

run



[INFO_DETAIL]

ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 1 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 1 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 2 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 2 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 3 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 3 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 4 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 4 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 5 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 5 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 6 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 6 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 7 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 7 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 8 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 8 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 9 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 9 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 10 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 10 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 11 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 11 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 12 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 12 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 13 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 13 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 14 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 14 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 15 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 15 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 16 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 16 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 17 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 17 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 18 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 18 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 19 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 19 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 20 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 20 STEP_SUM : 1876
ZONE : DBDCBRCADACBAADA
START_POINT : 21 STEP_SUM : 1876
END_POINT : 21 STEP_SUM : 1876

그림 9 요일과 시간대별로 경로를 볼 수 있게 만든 분석의 틀

[서울 65세 이상 / 2016-05-01 ~ 2016-09-03]

2016-05-01	2016-05-08	2016-05-15	2016-05-22	2016-05-29	2016-06-05	2016-06-12	2016-06-19	2016-06-26
2016-05-07	2016-05-14	2016-05-21	2016-05-28	2016-06-04	2016-06-11	2016-06-18	2016-06-25	2016-07-02
2016-07-09	2016-07-16	2016-07-23	2016-07-30	2016-08-06	2016-08-13	2016-08-20	2016-08-27	2016-09-03

7/24 7/25 7/26 7/27 7/28 7/29 7/30



7/30

ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 3 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 3 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 4 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 4 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 5 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 5 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 6 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 6 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 7 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 7 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 8 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 8 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 9 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 9 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 10 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 10 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 11 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 11 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 12 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 12 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 13 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 13 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 14 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 14 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 15 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 15 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 16 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 16 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 17 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 17 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 18 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 18 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 19 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 19 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 20 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 20 STEP_SUM : 1498
ZONE : DBDCBRCADACBADA
START_POINT : 21 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 21 STEP_SUM : 1498

INFO_TOTAL

ZONE_COUNT : 1
START_POINT : 3 STEP_SUM : 1498
END_POINT : 5 STEP_SUM : 6312

그림 10 5월1일부터 9월3일까지 18주간을 일단위로 볼 수 있는 분석의 틀

3.3 노인보행 기초데이터

노인의 보행행태를 분석하기에 앞서서 그 기준이 되는 기초데이터를 산정하였다. 해당 데이터는 선행연구인 『손호희 외 (2013). “보행경로 너비에 따른 노인의 시공간적 보행 분석”』를 근거로 하고 있다. 해당 선행연구에 따르면 65세 이상 노인의 1분당 걸음 수는 102.36걸음이고 47.94m를 걷는다고 한다. 이에 대조하여 20대 청년의 경우에는 1분당 130.94걸음을 통해 86.47m를 걷는다.¹⁴⁾

이렇게 얻어진 수치를 바탕으로 “WalkOn” 어플리케이션에서 수집한 해당 세대의 하루 평균 총보행량과 비교를 실시하였다. 65세 이상 노인의 경우에는 하루 평균 6,607걸음을 걷고, 20대 청년의 경우에는 7,311걸음을 걷는다. 이것을 앞서 구한 1분당 걸음 수와 비교하면 노인의 하루 총보행시간은 약 64.6분, 청년은 약 55.8분이라는 결과가 도출된다.

(평균)	노인(65세이상)	청년(20대)
걸음수 (1분당)	102.36걸음	130.94걸음
보행거리 (1분당)	47.94m	86.47m
총보행량 (하루)	6,607걸음	7,311걸음
보행시간 (하루)	약 64.6분	약 55.8분

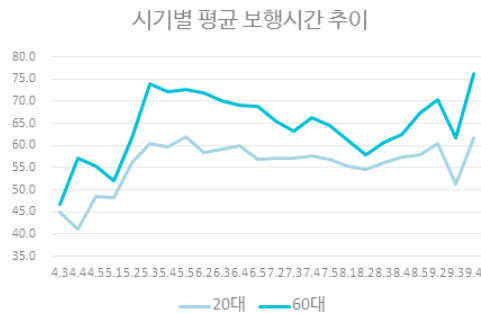


그림 11 노인과 청년의 보행양태 비교

위의 <그림 11>의 오른쪽 그래프는 각 주마다 평균 보행시간을 기록하여 입력한 것이다. 20대의 경우는 평균 보행시간이 비교적 고른 반면에 60대의 경우는 시기에 따라서 변화가 급격한 것을 볼 수 있

14) 해당 선행연구에서는 초당 걸음속도만 제시하고 있으나, 1분인 60초를 곱하여 분당 걸음속도를 추산하였다.

다. 두 세대의 양상을 보면 전체 기간에서 노인의 평균 보행시간이 더 길고, 계절에 따라 변화가 더 급격한 것으로 나타난다. 따라서 천천히 오래 걷는 노인들에게 편하게 걸을 수 있는 환경이 중요하다는 시사점을 발견할 수 있다

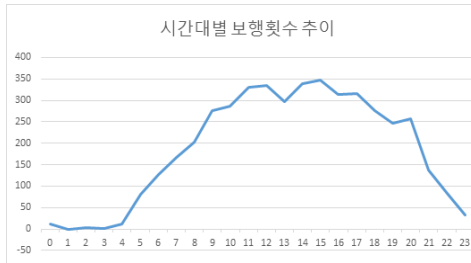


그림 12 시간대에 따른 경로의 수

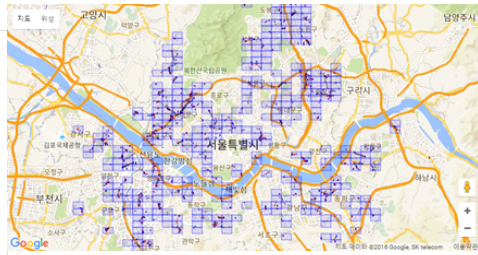


그림 13 오후 10시부터 오전 9시까지 .
의 경로(근린보행 위주)

<그림 12>은 <그림 9>의 틀을 이용하여 구한 7일간의 시간대별 경로의 수를 나타낸 그래프이다. 해당 그래프를 보면 오전 11시부터 오후 6시까지는 총보행경로의 수가 대체로 높고 비슷하며, 가장 활발히 일어나는 시간대임을 확인할 수 있다. 해당 시간대에는 경로별로 약 9.5분 동안에 454m를 걷는 것으로 나타난다.

또한 오전 9시와 오후 9시를 기점으로 변화의 폭이 큰 것을 볼 수 있다. 해당 시간대를 집에서 나와 활동을 시작하고, 귀가하는 시간대로 추측할 수 있다. 따라서 오후 10시부터 오전 9시까지는 집을 중심으로 보행이 일어난다고 할 수 있다. <그림 13>과 같이 해당 시간대에 일어난 보행경로를 선택하여 보행량을 분석하면 약 13분 동안에 621m를 걸은 것으로 나타난다. 이것은 보행행위가 가장 활발히 일어나는 시간대의 값과 차이를 보이는데, 교통수단을 중심으로 하지 않는 주거지 중심의 근린보행권에서의 보행이 보다 넓은 권역에서 일어난다고 할 수 있다.

일반화하여 시간대에 구분 없이 전체 경로에 대해서 값을 구하면 평

균 걸음 수는 약 1,066걸음으로 약 10.4분에 걸쳐 약 500m의 거리를 걸은 것으로 나타난다. 이것은 직선거리가 아닌 이동거리를 기준으로 측정한 것이기 때문에 실제 노인의 행동반경은 500m보다 작은 범위에서 형성되고 있다.

다음으로는 노인보행에서 주요 목적시설을 뽑아보았다. 지하철역과 각 자치구 보건소, 공원, 노인종합복지관 등이 해당하며 <그림 14>, <그림 15>과 같은 형태로 보행경로가 집중되는 것을 볼 수 있다. 이것은 기존의 선행연구¹⁵⁾와도 일치하는 결과로 보이는데, 보다 목적을 명확히 알 수 있는 시설에 한하여 찾아낼 수 있었기 때문에 해당 연구에서 말하는 다른 시설에 대해서는 판단을 보류하였다.



그림 14 자치구 보건소를 목적으로 한 보행의 비율이 높음

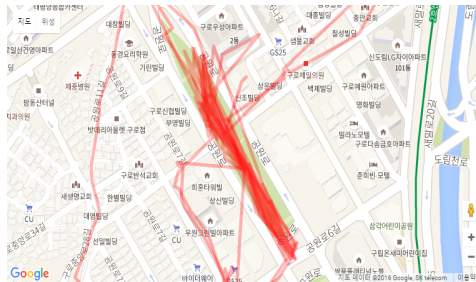


그림 15 공원을 중심으로 하는 보행행위가 높은 비율로 나타남

보행량	지하철역 이름 / 이동경로별 평균보행량									
높은 순	염창	건대입구	행당	도봉산	이태원	경복궁	불광	홍제	도봉	
	2,508	2,491	2,113	2,026	1,883	1,835	1,778	1,744	1,741	
낮은 순	강남	용마산	명일	당산	마포	청량리	신촌	성수	고속터미널	
	483	509	534	543	552	564	590	598	619	

그림 16 보행량이 높은 지하철역과 낮은 지하철역을 순서대로 정리한 표

15) 공원, 경로당, 노인복지관, 시장, 식료품가게, 종교시설, 병원, 버스정류장, 지하철역, 약국 등 10가지 시설을 주로 이용한다고 알려져 있음(김용진 외, 2012).

이렇게 밝혀낸 목적시설 가운데 특히 이용이 많은 것은 지하철역이었다. 해당 7일간의 총 경로 4475개에 대해서 경로의 출발점이 되는 것은 1,269개였고 이것은 전체의 28.4%에 해당한다. 도착점으로 되는 것을 포함하면 57.5%의 경로가 지하철역을 기점으로 일어나고 있다. 이것은 기존의 연구에서 노인의 이동은 연계통행행태보다는 목적지 중심의 피스톤 형태의 왕복 통행임을 뒷받침하는 결과이다.¹⁶⁾

본 연구 역시 이러한 결과를 바탕으로 지하철역을 주요 대상지로 분류하였으며, 지하철역을 중심으로 일어난 이동경로의 평균 보행량은 1,042걸음으로 노인의 평균과 비슷한 것을 알 수 있었다. 하지만 지하철역에 따라서 해당 역을 중심으로 하는 평균 보행량에는 차이가 있었다. <그림 16>은 평균 보행량이 높고 낮은 순으로 정리한 결과이다. 위의 그림에서 볼 수 있듯이 평균 보행량이 높고 낮은 지하철역 사이에는 상당한 차이를 보이고 있다. 이것은 지하철역 주변의 환경의 중요성을 보여주는 척도로, 주거지까지의 거리와 자주 이용하는 목적시설의 배치에 따라서 달라진다. 또한 블록의 크기나 경사, 용도의 다양성과 같은 보행친화도를 나타내는 척도도 영향을 끼칠 수 있다. 또한 지하철역별로 굉장히 다른 패턴을 나타내고 있음을 암시하고 있다.

16) 추상호 외, 『수도권 가구통행실태조사 자료를 이용한 고령자의 통행행태 변화 분석』, 국토연구, 2013.

4. 노인 보행행태 기반의 시설이용 특성 분석

4.1 조사 대상지 선정 및 개요

4.2 지역별 이용실태 도출

4.3 지역별 이용실태 분석

4.1 조사 대상지 선정 및 개요

4.1.1 조사 대상지의 선정

앞서 연구의 목적에서 밝혔듯이 본 연구에서 추구하는 생활권과 역세권, 즉 방문하는 노인과 생활하는 노인이 시설 이용 특성과 양태를 비교하기 위해 행정동별 노인인구와 지하철역 노인하차의 두 가지 차원에서 비교해보았다. 각각의 높고 낮음을 통해 <그림 17>과 같이 4가지 유형으로 구분할 수 있다. 이것은 각 행정동의 노인인구비율 및

인원, 지하철역별 노인하차비용 및 인원의 4가지 데이터를 상보적으로 활용하여 구할 수 있다. 인구자료는 국가통계포털의 인구총조사 중 『총조사인구(2015)-연령 및 성별 인구』 자료를 활용하였고, 지하철 유무임 하차자료는 서울 열린데이터 광장의 『서울시 지하철 호선별 역별 유/무임 승하차 인원 정보』 자료를 활용하였다.¹⁷⁾

	높음	노인인구		낮음
노인하차	높음	[유형 1] 노인이 많이 살고, 많이 내리고 <ul style="list-style-type: none">노인이 많이 살고 이용할 것도 많은, • 보다 노인친화적인 지역.방문하는 노인도, 생활하는 노인도 많은,각각은 동네를 어떻게 활용하고 있을까?청량리역, 제기동역, 구산역	[유형 2] 노인이 적게 살고, 많이 내리고 <ul style="list-style-type: none">노인은 적는데 이용할 게 많은, • 보다 노인 위주로 돌아가는 지역.왜 노인이 방문하고 모이는 걸까?노인을 모이게 하는 시설 및 특징은 무엇일까?동묘앞역, 신설동역, 종로3가역, 동대문역	
	낮음	[유형 3] 노인이 많이 살고, 적게 내리고 <ul style="list-style-type: none">노인은 많은데 이용할 게 별로 없는, • 청년, 젊은이 위주로 돌아가는 지역.노인에게 불편하지 않을까?그럼에도 불구하고, 생활하는 양태는 어떨까?여의도역, 녹사평역, 이태원역	[유형 4] 노인이 적게 살고, 적게 내리고 <ul style="list-style-type: none">노인이 적고 이용할 것도 적은, • 청년, 젊은이의 대표적인 활동영역노인이 별로 가지 않고, 살지 않으므로,노인의 행태를 연구하는 데에 있어서 의미가 적다.강남역, 신논현역, 홍대입구역, 합정역	

그림 17 조사 대상지의 선정 기준

[유형 1]은 노인이 많이 살고, 많이 하차하는 지역이다. 따라서 방문하는 노인도, 생활하는 노인도 많은 노인친화적인 동네라고 할 수 있다. [유형 1]의 경우는 이러한 각각의 주체가 동네를 어떻게 활용하고 있는지를 분석하여 방문역세권과 생활역세권이 나타나는 양상을 확인할 수 있다. 해당하는 지역으로는 청량리역, 제기동역, 구산역 등이 있다.

[유형 2]는 노인이 적게 살지만, 많이 하차하는 지역이다. 동네를 구

17) 2015년 1월부터 2016년 9월까지 모인 데이터를 평균 내어 한 달의 데이터를 비교하여 활용하였다. 지하철 9호선 2단계 구역의 경우에는 설치된 2015년 3월부터의 데이터를 활용하였다.

성하는 노인인구는 적지만 이용할 것이 많은, 보다 노인 위주로 돌아가는 지역이다. “왜 노인이 이곳을 방문하고 모이는 걸까?” 라는 질문에서 해당하는 요소가 무엇인지를 발견할 수 있다. 해당하는 지역으로는 동묘앞역, 신설동역, 종로3가역, 동대문역 등이 있다.

[유형 3]은 노인이 많이 살지만, 적게 내리는 지역이다. 노인은 많은데 이용할 게 별로 없는, 청년이나 젊은이 위주로 돌아가는 동네라고 할 수 있다. “그렇다면 여기에 사는 노인은 불편하지 않을까?”라는 질문에서 “그럼에도 불구하고 노인들이 생활하는 양태는 어떨까?”라는 질문에 이르기 까지 생활역세권의 모습을 확인할 수 있다. 해당하는 지역으로는 여의도역, 녹사평역, 이태원역 등이 있다.

[유형 4]는 노인이 적게 살고, 적게 내리는 지역이다. 일반적으로 젊은이의 활동영역으로 여겨지는 지역이 여기에 속한다. 노인이 이용할 것이 적고 실제로도 노인이 별로 살지 않고, 찾아오지 않으므로 노인의 도시 내 행태를 보는 본 연구에서는 대상지에서 제외하기로 하였다. 이는 다른 유형과의 비교로 얻을 수 있는 시사점이 거의 없을 것으로 보이기 때문이다. 해당하는 지역으로는 강남역 및 신논현역, 건대입구역, 홍대입구역, 합정역, 한양대역 등이 있다.

위에 분류한 각각의 유형에 해당하는 지역을 보다 구체적으로 알아보기 위해서 서울시 내에서 나타나는 분포 양상을 살펴보았다. 위에서 말한 기준에 따라서 각 행정동의 노인인구비율 및 인원, 지하철역별 노인하차비율 및 인원을 Jenks의 자연분류법을 활용하여 단계를 나누어 표현한 것이 <그림 18>, <그림 19>, <그림 20>, <그림 21>이다. 이렇게 분류한 것은 각각의 경우에 대략적인 분포를 볼 때에 도움이 되지만, 이 두 가지를 종합하여 보기 위해서는 기준이 필요했다. 따라서 각각을 표준화하는 과정을 통해서 같은 위계에서 분석하는 방법을 활용하였다.

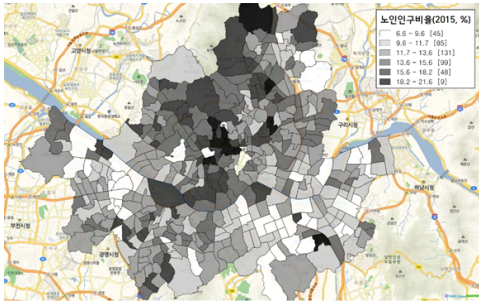


그림 18 서울시 행정동별 노인비율

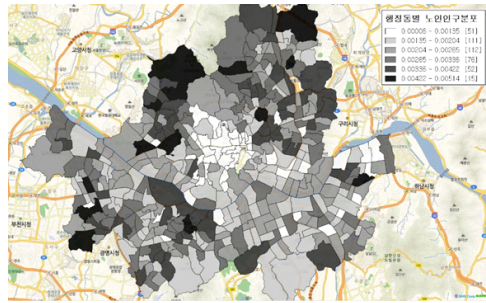


그림 19 서울시 행정동별 노인분포

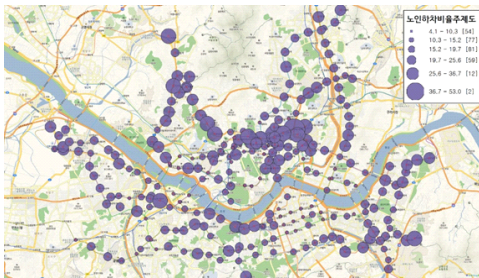


그림 20 서울시 지하철역 노인하차비율

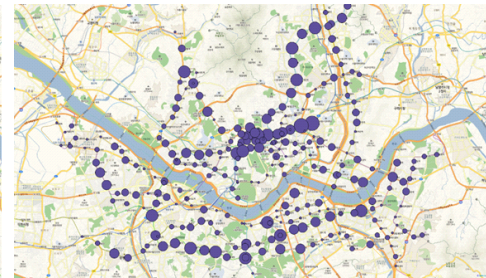


그림 21 서울시 지하철역 노인하차분포

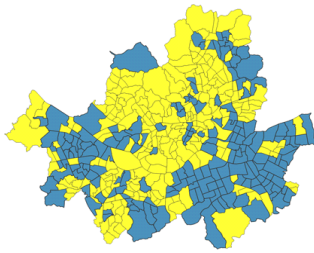


그림 22 노인비율 평균 이상(밝은)

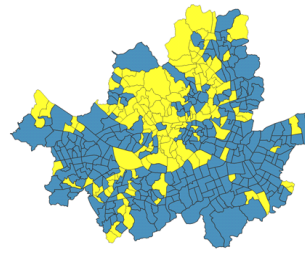


그림 23 고령사회 행정동(밝은)

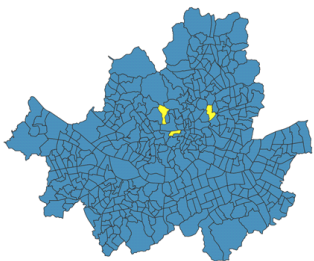


그림 24 초고령사회 행정동(밝은)

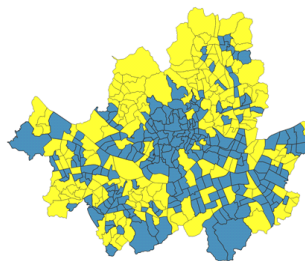


그림 25 노인인구 평균 이상(밝은)

서울시의 인구자료에서 데이터를 가진 417개동을 대상으로 평균적인 노인 인구 비율을 보면 12.57%이다. 이 수치를 근거로 하여 평균보다 노인이 많이 사는 행정동을 뽑으면 <그림 22>와 같이 242동(58.03%)로 나온다. 또한 고령사회 기준인 14%를 넘는 지역은 <그림 23>과 같은 140동(33.57%)이며, 초고령사회 기준인 20%를 넘는 지역은 <그림 24>에 표시된 3동(0.72%)로 나오고 있다. 서울시 행정동별 노인평균인구의 경우 2,848명으로 나오는데, 이걸 기준으로 평균 이상인 행정동을 뽑은 것이 <그림 25>의 193동(46.28%)이다.

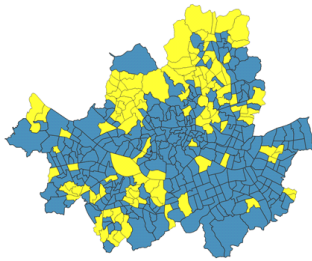


그림 26 평균 비율, 인구 이상(밝은)

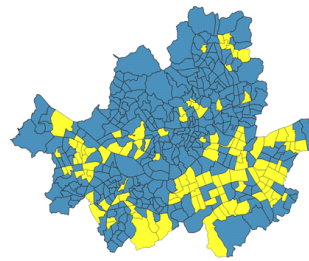


그림 27 평균 비율, 인구 이하(밝은)

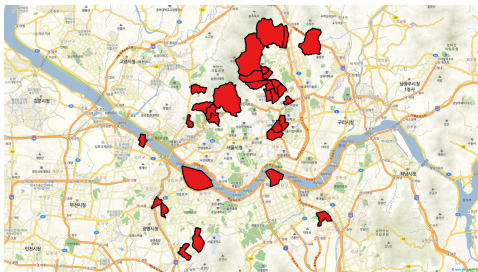


그림 28 노인 평균 비율 상위 30동

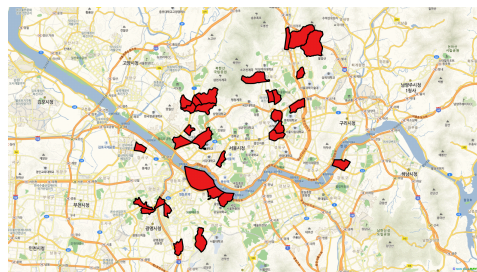


그림 29 노인 평균 인구 상위 30동

이러한 기준에서 노인비율과 인구가 전부 평균을 상회하는 행정동은 <그림 26>과 같은 117동(28.06%), 전부 하회하는 행정동은 <그림 27>과 같은 117동(28.06%)로 나타난다. 대체로 노인이 많이 산다고 하는 지역은 서북권과 동북권에 많이 분포한 것을 볼 수 있고, 노인이 적은 지역은 동남권, 서남권을 중심으로 분포하고 있다. <그림 28>과 <그림 29>는 <그림 26>에서 구한 모두 평균 이상인 행정동

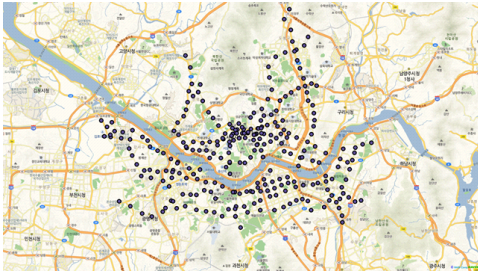


그림 31 서울시 지하철역 현황

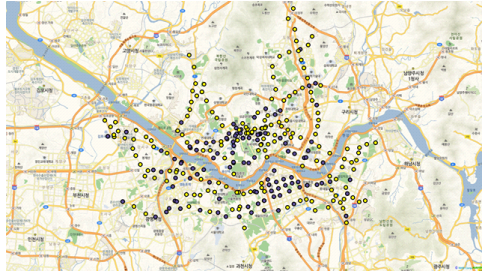


그림 32 지하철역 하차비율 평균 이상

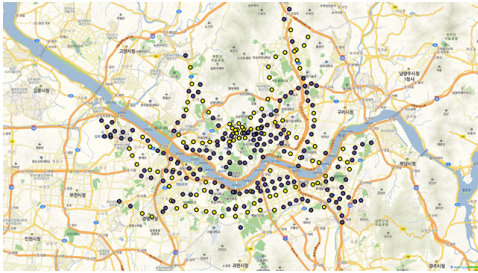


그림 33 지하철역 하차인원 평균 이상

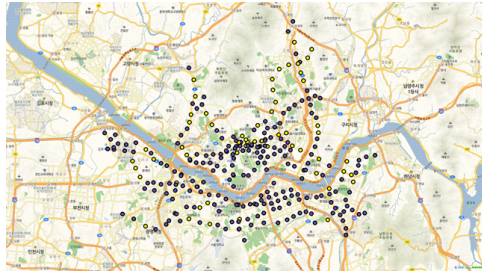


그림 34 하차 비율, 인원 평균 이상

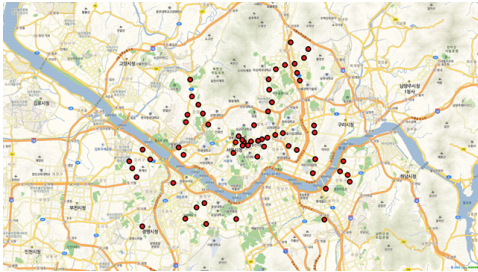


그림 35 하차 비율, 인원 평균 이상

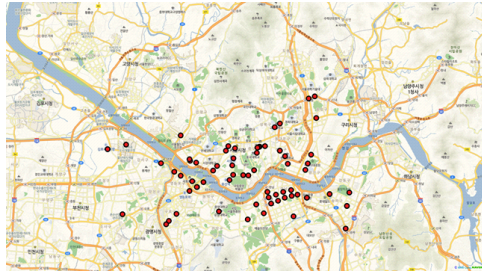


그림 36 하차 비율, 인원 평균 이하

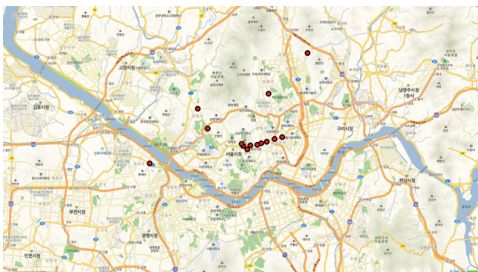


그림 37 노인하차율 상위 5%



그림 38 노인하차인원 상위 5%

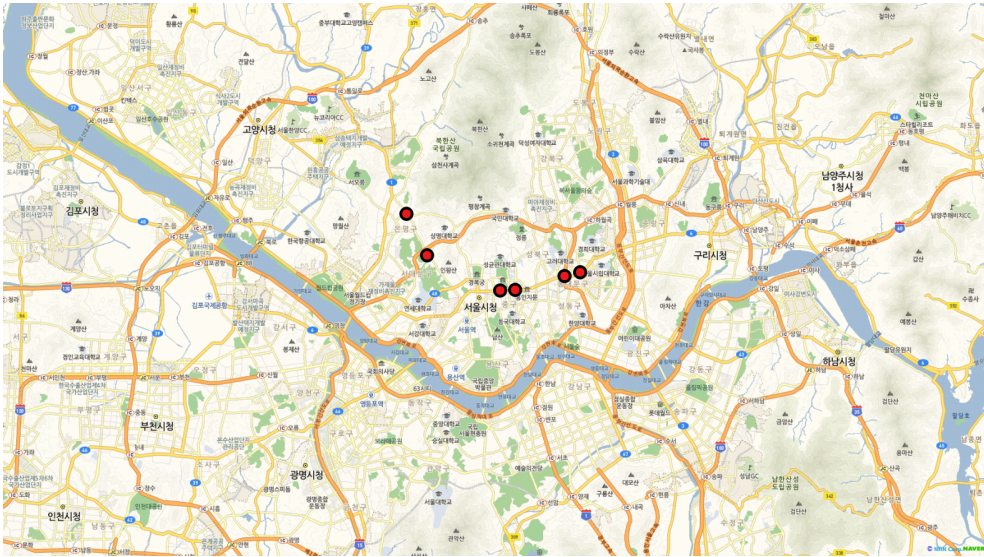


그림 39 지하철역 노인하차 비율, 인원 전부 높은 지역. 그림 37, 38 공통 영역

이렇게 살핀 지하철역 노인통행 데이터를 연구의 목적에 맞게 활용하기 위해서 상위 5%의 데이터를 선별해보았다. 기본적으로 <그림 35>에서 구한 하차 비율, 인원 모두 평균 이상인 역을 대상으로 하였다. <그림 37>은 노인하차율이 상위인 14개 역을 나타낸 것으로, 기존에 알려졌듯이 종로일대에 주로 분포하고 있으며, 그 외에는 노인 인구 비율이 높은 지역에 위치하고 있다. <그림 38>은 노인하차인원을 기준으로 상위인 14개 역을 나타낸 것으로 노인이 많이 사는 지역, 인근에 유명한 산이 있어 등산과 연계된 지역, 많이 간다고 알려진 지역으로 나타나고 있다.

<그림 39>는 <그림 37>과 <그림 38>에서 구한 각각의 상위 5%에 모두 해당하는 역을 표시한 것이다. 노인의 하차비율도 높고 실제 하차인원도 많은 지역이다. 구산역, 홍제역, 종로3가역, 동대문역, 제기동역, 청량리역이 여기에 해당한다. 이러한 지역은 노인의 방문역세권을 조사할 때 대상으로 활용할 수 있다.

4.1.2 조사 대상지의 개요

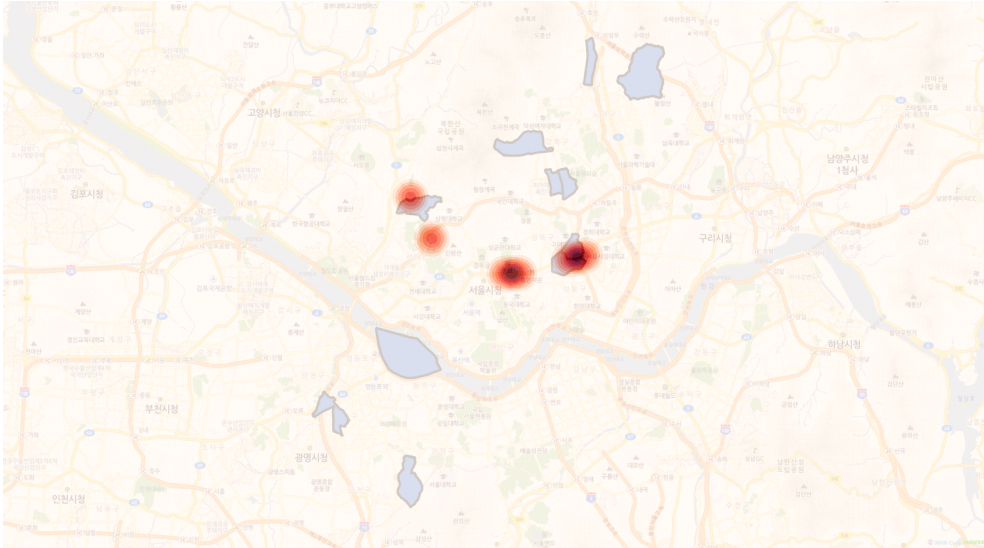


그림 40 노인 인구 및 노인 하차 전부 상위에 속하는 지역 분포

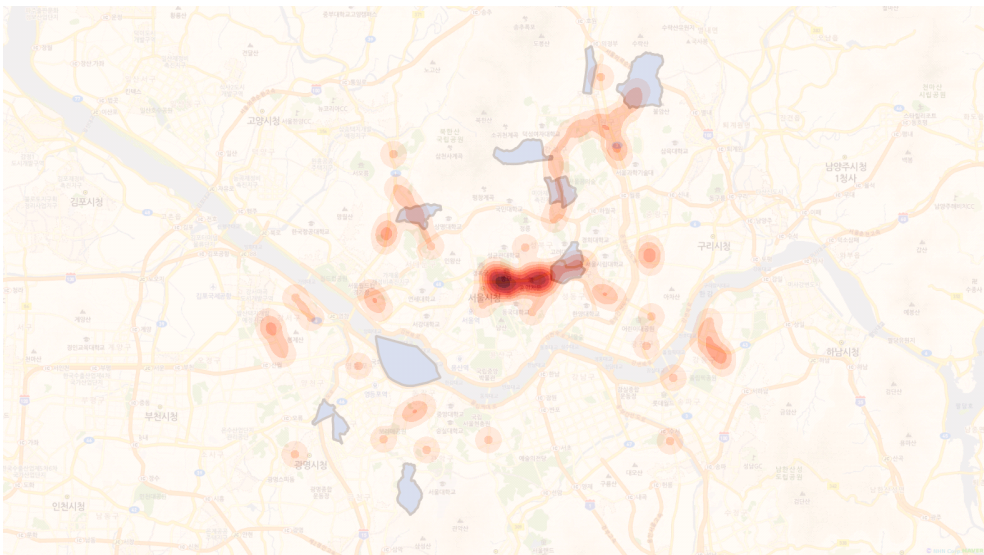


그림 41 노인 인구 상위, 노인 하차 평균 이상에 속하는 지역 분포

앞선 4.1.1장에서는 행정동별 노인 인구분포 측면과 지하철역 노인 통행실태의 측면을 각각의 경우의 비율과 수를 전부 활용하여 알아보았다. 이렇게 얻어낸 2가지 차원을 종합하여 분포를 보며 유형에 맞는 대상지를 찾아보았다. 행정동의 경우가 노인이 많이 사는 지역으로 도출된 곳이 적기 때문에¹⁹⁾ 그것을 기준으로 삼고, 그 위에 지하철역 분포의 온도지도로 그려 대략적인 분포를 볼 수 있었다.

<그림 40>은 <그림 30>과 <그림 39>를 종합하여 나타낸 것으로, 노인인구와 노인하차 모두 상위에 위치한 지역이 표시되었다. 여기에서 공통으로 겹치는 부분은, 제기동 부근과 구산역 부근으로 볼 수 있다. 이렇게 공통된 부분은 [유형 1]에 속하는 지역으로, 본 연구에서는 그 대상지를 가장 특징이 뚜렷한 제기동 부근으로 설정하였다. 여기에서는 많은 노인인구에 의해 나타나는 노인생활역세권의 이용행태와, 방문하는 노인에 의한 방문역세권에서의 이용행태 모두를 분석할 수 있다.

<그림 41>은 <그림 30>과 <그림 35>를 종합하여 나타낸 것으로, 노인인구는 상위인 지역을 기반으로, 노인하차가 평균 이상인 지역의 분포의 온도지도로 위에 얹어서 분포를 비교한 것이다. 온도지도에 나타난 지역과, 노인인구가 상위로 표시되지 않은 지역 간의 공통부분이 구하려는 [유형 2]이다. 여기에 해당하는 지역은 종로3가역을 비롯하여 종로일대를 필두로 다수 존재한다. 본 연구에서는 [유형 2]를 특별히 분석대상으로 다루지 않았다. 그 이유는 이렇게 방문하는 노인들에 의해 만들어지는 역세권만 존재하는 경우, 이것은 Smart Aging 생활환경 계획기법과의 연관성이 적기 때문이다. 방문하는 사람들은 일상적이기 보다는 특수한 목적으로만 찾기 때문에 해당 지역에 대해서는 실증데이터를 통한 분석 보다는 기존과 같이 심층조사를 통하는 편이 더 효과적이라고 생각하기 때문이다. 또한 가장 대표적

19) <그림 39>에서 도출된 모두 상위인 지하철역의 수가 적기는 하지만, [유형 2]와 [유형 3]을 도출할 때에는 하차 비율 및 인원에서 모두 평균 이상이거나 이하인 역을 맵핑 자료로 활용하였기 때문이다.

인 종로일대의 경우 다른 유형과는 달리 이미 기존 연구에 이곳에서 일어나는 노인들의 행태특성에 대한 자료가 이미 많이 있기 존재한다.²⁰⁾ 따라서 [유형 2]의 경우는 데이터 분석을 실시하기 보다는 기존 연구의 자료를 활용하여 특성을 정리하는 방법을 활용하였다.

<그림 42>는 <그림 30>과 <그림 36>을 종합하여 나타낸 것으로, 노인인구는 상위인 지역을 기반으로, 노인하차가 평균 이하인 지역의 분포의 온도지도를 위에 얹어서 비교한 것이다. 여기에서 공통된 부분으로 나타나는 지역이 [유형 3]에 해당한다. 여의도 일대와 구로 일대 등이 여기에 해당한다. 본 연구에서는 대상지로 여의도를 설정하여, 생활역세권으로 나타나는 특성을 보려고 한다. 여의도는 또한 젊은 사람들이 많이 방문하는 지역으로 해당하는 시설이 많은데 그것과 다르게 나타나는 노인만의 행태특성을 보기에 적합하다. 또한 Smart Aging 생활환경 계획기법 차원에서도 생활역세권의 비중이 높기 때문에 주요 대상으로 분석하는 것이 의미를 가진다.

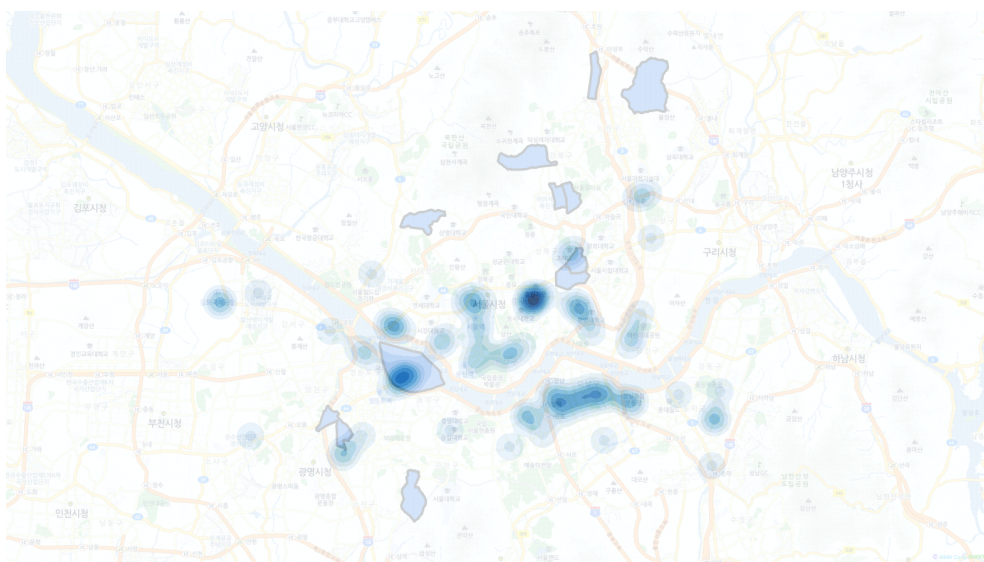


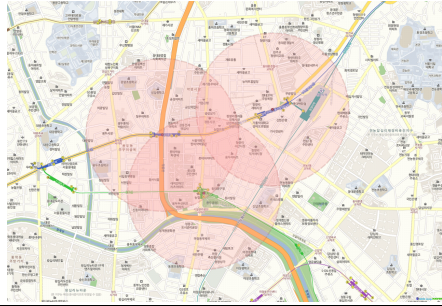

그림 42 노인 인구 상위, 노인 하차 평균 이하에 속하는 지역 분포

20) 이민규 외, 『종로탑골공원과 종묘공원이용 남성노인의 여가문화의 의미 분석』, 한국사회체육학회지, 2011.

4.2 지역별 이용실태 도출

앞선 4.1.2장에서 조사대상지를 선정한 결과, [유형 1]과 [유형 3]을 본 연구에서 다루기로 하였다. 또한 각각의 유형을 대표하는 지역으로 제기동 부근과 여의도 일대를 대상으로 선정하였다. 본 연구는 <그림 10>의 분석의 틀을 이용하여 실시하였는데, 총 18주간의 126일간 일어난 보행이동경로를 대상으로 하고 있다. 각각의 지역별 구역의 중심으로부터 600m를 기준으로 역세권의 버퍼를 설정하고 해당 권역 내에 나타나는 보행경로를 분석하였다. 또한 [유형 3]의 경우는 노인하차율이 낮은 만큼, 대안을 조사하기 위하여 버스정류장의 위치를 추가로 조사하여 분석에 활용하였다. 각각의 대상지의 지하철역 위치 및 노인하차비율, 노인인구비율은 <표 5>와 같다.

표 6 본 연구의 대상지

지역(유형)	지역(지도)	특징
제기동 일대 (유형 1)		<ul style="list-style-type: none"> 노인하차율(%) : 제기동역(53.0), 청량리역(36.7), 용두역(32.7) 노인인구비(%) : 청량리동(20.4), 제기동(17.8), 용신동(16.0), 전농1동(14.5)
여의도 일대 (유형 3)		<ul style="list-style-type: none"> 노인하차율(%) : 셋강역(14.0), 국회의사당역(9.8), 여의나루역(8.8), 여의도역(6.9) 노인인구비(%) : 여의동(15.9)

4.2.1 제기동 일대

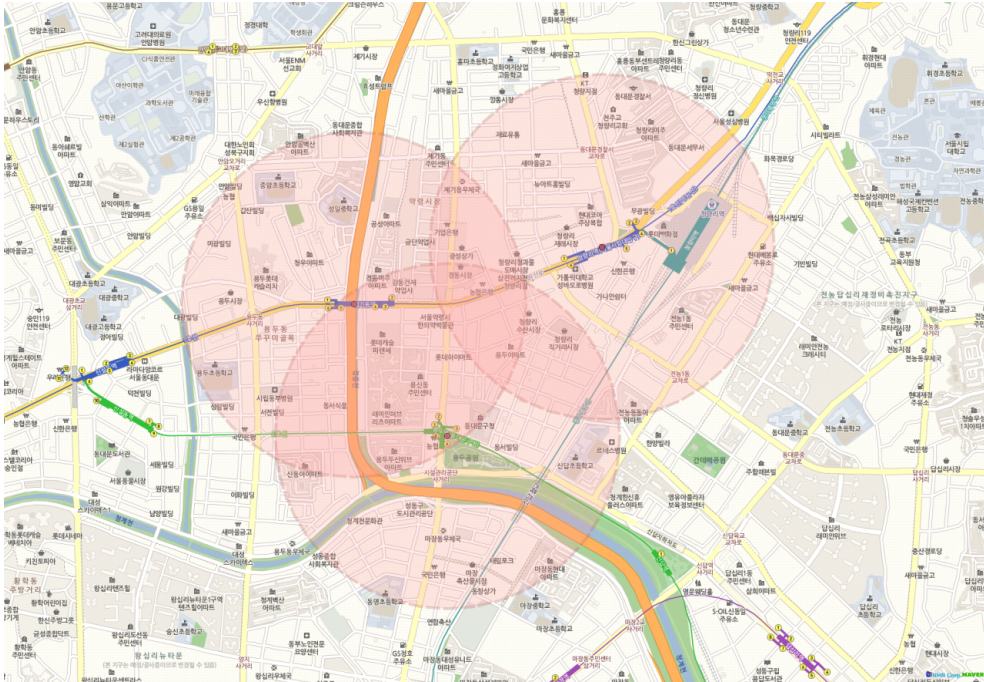


그림 45 연구의 대상지인 제기동 일대. 제기동역, 청량리역, 용두역의 역세권.

제기동 일대는 본 연구에서 규정한 [유형 1]에 속하는 곳으로 노인의 인구가 많고, 노인의 지하철역 하차비율도 높은 지역이다. 해당 지역에서 연구의 대상이 된 경로는 지하철역 자체를 목적으로 하지 않는 총 476개이며, 2015년의 인구총조사를 근거로 한 구체적인 수치는 다음과 같다.

- 노인하차율(%) : 제기동역(53.0), 청량리역(36.7), 용두역(32.7)
- 노인인구비(%) : 청량리동(20.4), 제기동(17.8), 용신동(16.0), 전농1동(14.5)
- 노인인구수 : 용신동(4,779), 제기동(4,537), 청량리동(4,405), 전농1동(4,304)

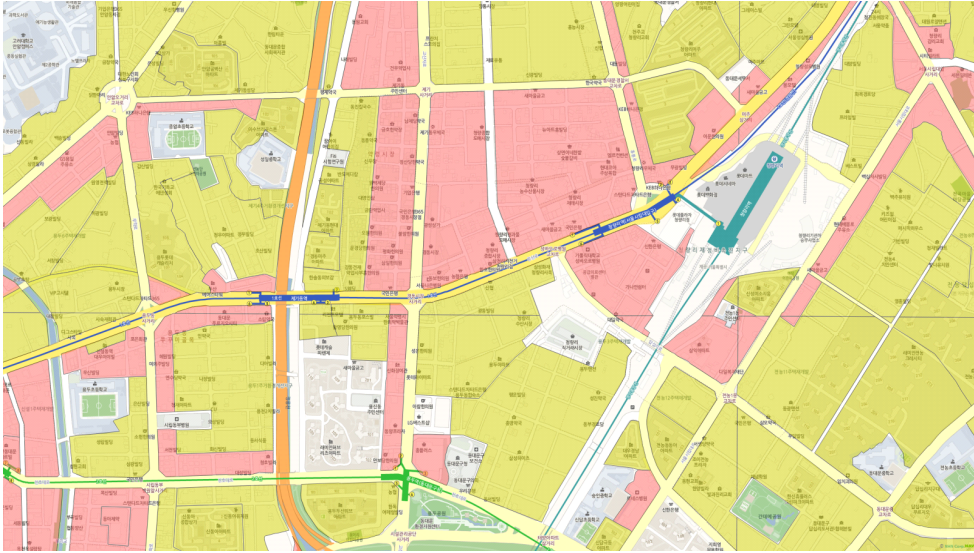


그림 46 제기동 일대의 토지이용을 나타낸 주제도. 노란색이 주거지역, 붉은색이 상업 및 업무지역

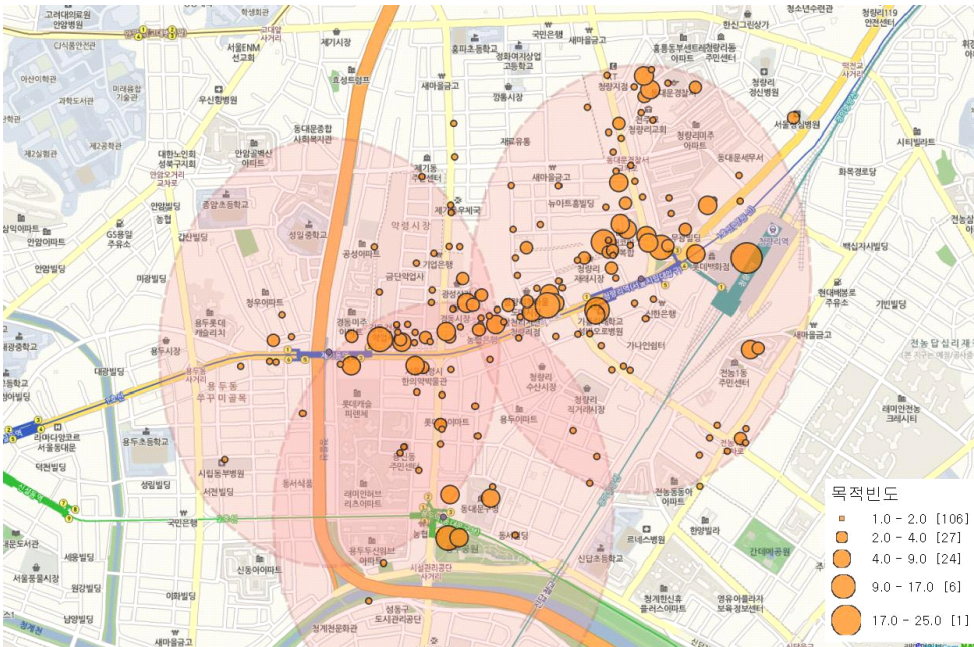


그림 47 제기동 일대의 주요 목적지 분포

표 7 제기동 일대의 주요 목적지와 빈도

	주요 목적지 / 빈도									
목적 시설	롯데 마트	성바 오로 병원	하나 은행	용도 근린 공원	관음 사	현대 코아 아파 트	우리 은행	홈플 러스	동대 문교 회	동대 문구 보건 소
빈도	25	25	15	14	12	11	10	9	8	8

<그림 47>은 제기동 일대의 목적지를 빈도 가중치를 두어 표시한 주제도이다. 대상지가 되는 세 지하철역을 중심으로 표현된 역세권에 나타난 목적지인데, 제기동역과 청량리역을 잇는 거리와 청량리역과 북쪽 주거지의 사이에 목적시설이 주로 분포하는 것을 알 수 있다. 그에 비해서 제기동역에서 정릉천을 중심으로 반대편에 위치하는 역세권으로의 이동은 활발하지 않은 편이다. 이것은 제기동역이 강을 중심으로 완전히 분리되어 승강장으로 내려갔다가 올라와야만 갈 수 있기 때문으로 보인다. 또한, 노인들에게 보다 영향이 큰 장치인 엘리베이터가 경동시장 방향에만 설치되어 있는 것도 영향을 줄 수 있다.

이렇게 얻어낸 목적지의 결과를 토대로 하여, 보행경로의 출발점을 기준삼아 2개의 집단으로 분류하였다. 지하철역을 출발점으로 하는 보행경로(235개, 49.37%)와 그렇지 않은 경로(241개, 50.63%)의 집단이다. 이렇게 나눈 이유는 지하철역을 출발점으로 하는 경우는 주거지로 귀가하는 경로도 있지만, 외부에서의 방문의 비중이 높기 때문이다. 이와는 반대로 지하철역을 출발점으로 하지 않는 보행경로의 경우는 해당 지역에 거주하는 노인에 의한 근린보행의 비중이 높을 것으로 간주하였다. 이것은 노인의 이동 특성에 미루어 볼 때, 피스톤 형태의 이동이 많고 연계보행의 비중이 보다 적다는 선행연구²¹⁾를 근거로 한다. 주거지로의 귀가 역시 제외하여 실제 방문하는 곳에 대해 그 경향이 더 잘 드러나도록 하였다.

21) 추상호 외, 『수도권 가구통행실태조사 자료를 이용한 고령자의 통행행태 변화 분석』, 국토연구, 2013.

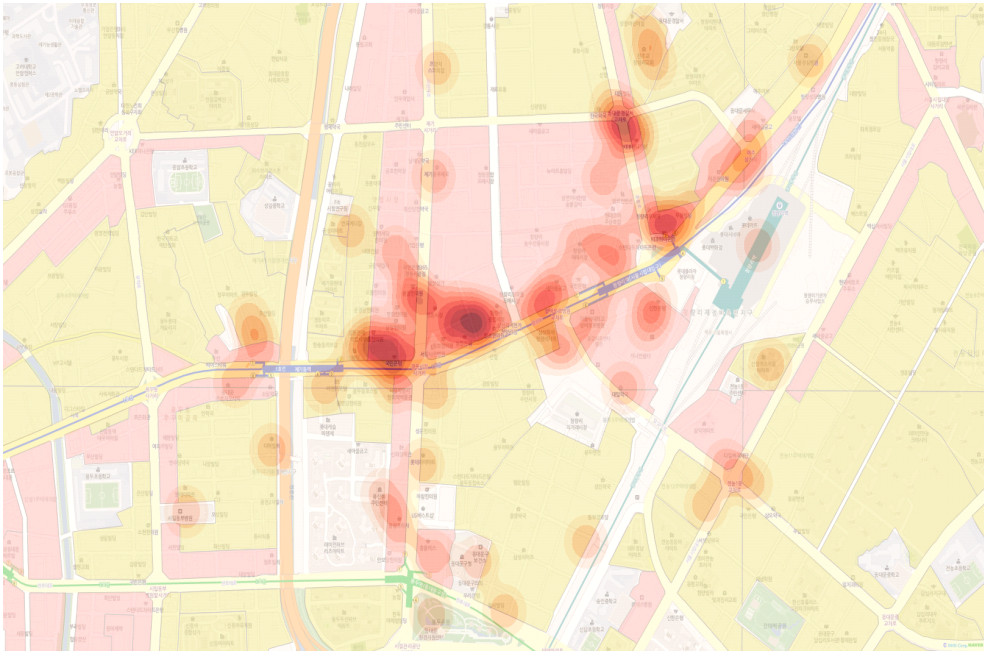


그림 48 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하는 목적지의 온도지도

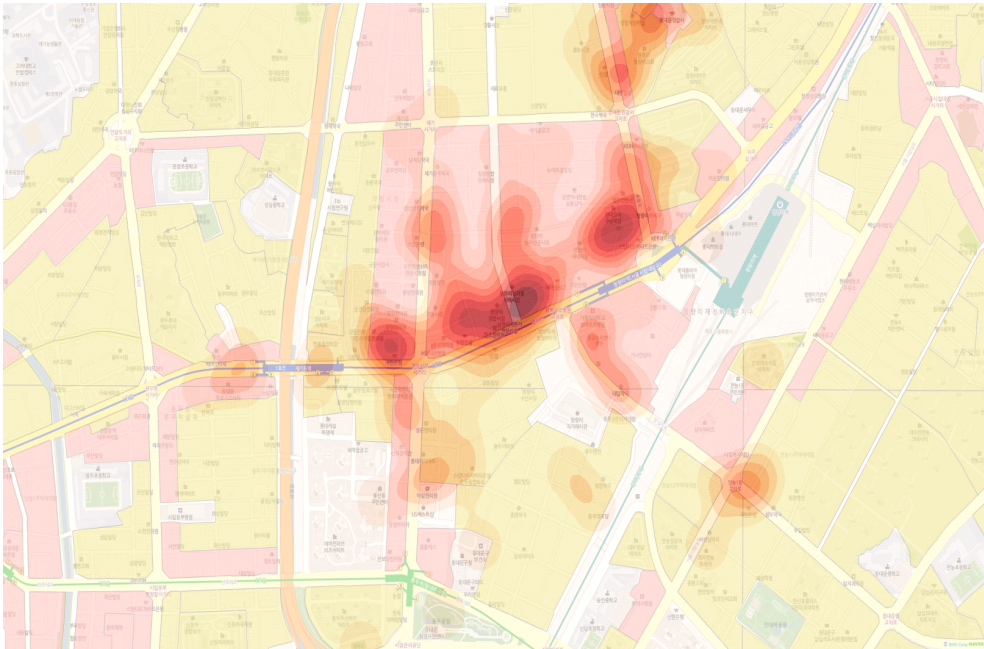


그림 49 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하지 않는 목적지의 온도지도

표 8 제기동 일대의 지하철역 기준으로 출발점 여부에 따른 경로의 온도지도

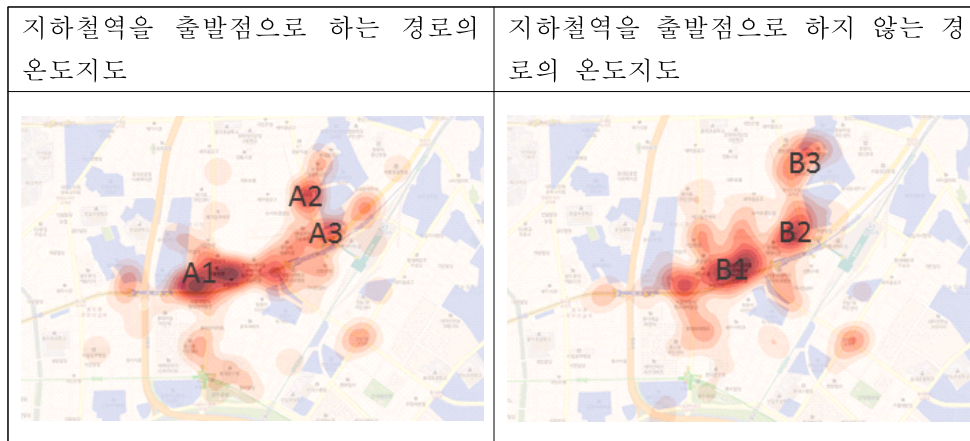


표 9 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 주요 목적지







A1	A2	A3
		
약령시, 한의원, 약재상, 병원	콜라텍, 사우나, 재활의원, 요양병원	기원, 다방, 은행, 보청기 관련 업종

표 10 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 주요 목적지

B1	B2	B3
		
재래시장, 청과물 도매시장	식당가(해장국, 청국장, 보리밥 등)	종교시설(성당, 교회 등)

이렇게 분류한 2개의 집단에 대해서 온도지도²²⁾를 제작한 것이 <그림 48>와 <그림 49>이다. 각각 목적지에 대해 빈도를 가중치로 적용하였다. <그림 48>의 경우는 지하철역을 출발점으로 한 것으로 주요 목적지의 분포가 경동시장 및 지하철역 인근 시설에 집중되어 있다. <그림 49>의 경우는 청과물 도매시장 및 주거지 근처의 커뮤니티 시설에 목적지가 집중적으로 분포한다. 이러한 결과는 외부에서의 방문과 거주자의 동네 이용행태에 차이가 있음을 보여준다.

<표 9>는 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 주요 목적지를 보여준다. 이것은 이곳을 일부러 찾는 사람들이 찾는 목적시설이기 때문에 지역적인 특성이 강하게 나타난다. 해당 지역의 특수한 목적지인 약령시, 한의원, 약재상, 병원 등을 필두로 하여 콜라텍, 사우나, 재활의원, 요양병원처럼 노인들이 주로 찾는 목적지를 방문하는 빈도가 높은 것을 알 수 있다. 그 외에 자주 찾는 곳으로는 기원, 다방, 은행이 있다. 이러한 목적지의 특징은 단골 위주의 장사를 하는 곳으로, 단순히 해당하는 프로그램의 존재에서 그치는 것이 아니기 때문에 자신의 동네가 아닌 이곳으로 일부러 찾아오게 되는 것이다.

<표 10>은 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 주요 목적지를 나타낸다. 재래시장, 청과물 도매시장을 비롯하여 식당가와 같은 주변 주민을 위한 편의시설을 중심으로 방문하는 빈도가 높았다. 또한 커뮤니티의 성격을 띠고 있는 성당이나 교회 등의 종교시설 역시 주요 목적지로 나타나고 있었다. 주요 분포 역시 주거지에 인접해 있는 것을 볼 수 있으며, 보다 거주자들이 주로 이용하는 시설 위주의 분포임을 알 수 있다. 따라서 지하철역의 위치와는 무관하게 주거지 중심으로 나타나고 있는 것이다.

<표 9>와 <표 10>이 나타내는 온도지도의 차이에서 방문객과 실제 주민 사이에 동네를 이용하는 패턴이 다른 것을 발견하였다. 또한 해

22) 온도지도는 밀집한 데이터를 시각화하는 도구로, 보다 빈도가 많이 몰린 활발한 지역을 구분하는데 사용되곤 한다. cluster analysis나 hotspot analysis에도 유용하다.

당 온도지도의 hotspot에 위치한 시설의 성격이 차이가 나는 것을 알 수 있었다. 여기에서 동네에서 실제 시설의 입지 자체가 주민 및 방문객의 주요 목적에 따라 다르게 분포된 것을 볼 수 있는데, 이러한 차이는 지역의 토지이용계획과 맞물려서 나타나고 있는 것으로 보인다. 따라서 보다 세분화하여 용도지구와 비교할 필요가 있다.

<그림 58>은 지하철역을 경로의 출발점으로 하는 온도지도와 토지이용을 비교한 것이다. 해당 온도지도는 지하철역을 통해 방문하는 노인의 목적지 분포를 나타내고 있는데, 이것은 일반상업지역을 따라 위치하고 있다. 앞서 방문하는 노인들이 주로 찾는다고 하는 기원, 콜라텍, 의약품 판매소, 사우나 등의 시설은 일반주거지역에 설치될 수 있는 제1종 근린생활시설의 범위를 벗어나 제2종 근린생활시설에 주로 속하기 때문이다.²³⁾ 따라서 해당 시설이 설치된 일반상업지역에 그 분포가 집중되는 것이다.

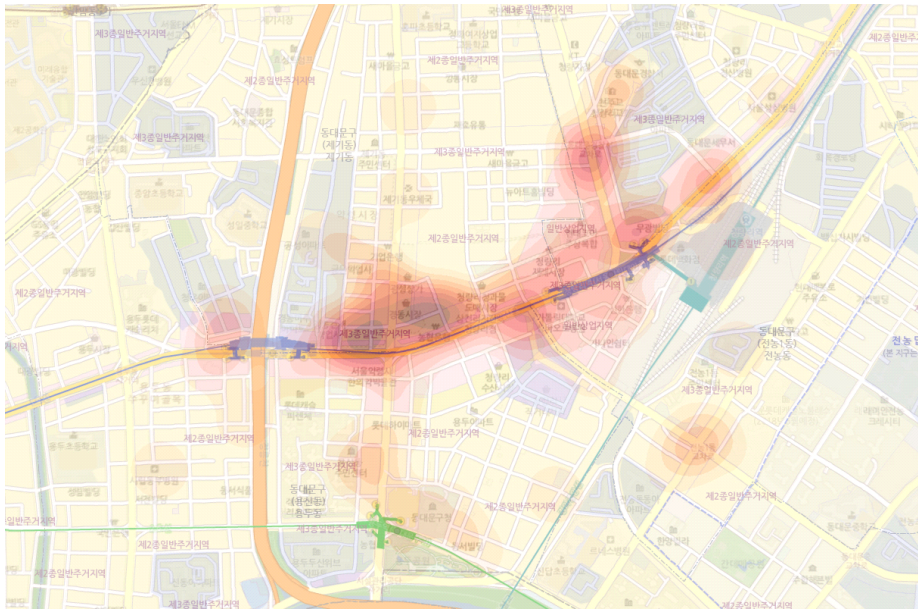


그림 58 지하철역을 경로의 출발점으로 하는 온도지도와 토지이용의 비교

23) 『국토의 계획 및 이용에 관한 법률 시행령』 [별표 4]. [별표 5]. [별표 6], [별표 9] 참조

4.2.2 여의도 일대



그림 59 연구의 대상지인 여의도 일대. 여의도역, 국회의사당역, 여의나루역, 셋강역의 역세권.

여의도 일대는 본 연구에서 규정한 [유형 3]에 속하는 곳으로 노인의 인구는 많지만, 노인의 지하철역 하차비율이 낮은 지역이다. 해당 지역에서 연구의 대상이 된 경로는 지하철역 자체를 목적으로 하지 않는 총 1357개이며, 2015년 인구총조사를 근거로 한 구체적인 수치는 다음과 같다.

- 노인하차율(%) : 셋강역(14.0), 국회의사당역(9.8), 여의나루역(8.8), 여의도역(6.9)
- 노인인구비(%) : 여의동(15.9)
- 노인인구수 : 여의동(4,840)

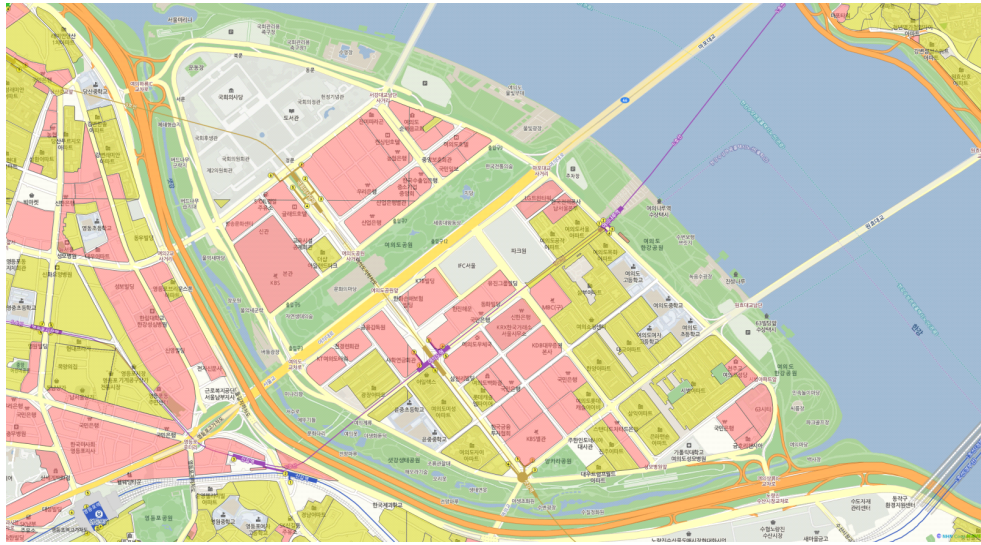


그림 60 여의도 일대의 토지이용을 나타낸 주제도. 노란색이 주거지역, 붉은색이 상업 및 업무지역

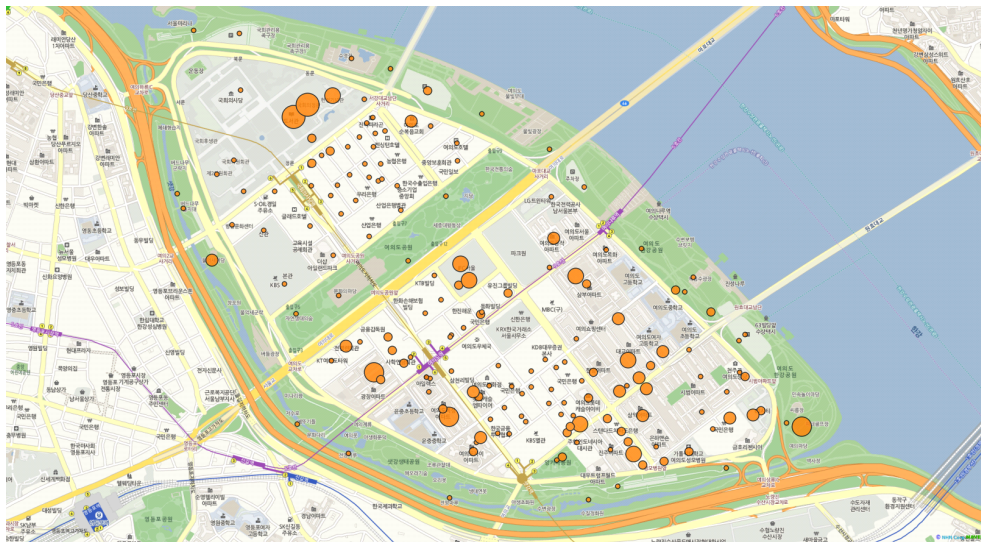


그림 61 여의도 일대의 주요 목적지 분포

표 11 여의도 일대의 주요 목적지와 빈도

	주요 목적지 / 빈도									
목적 시설	국회 의정 관	국회 도서 관	미성 아파 트	광장 아파 트	여의 도한 강공 원	삼부 아파 트	현정 기념 관	IFC몰	경도 빌딩	대교 아파 트
빈도	116	89	69	60	56	40	34	31	27	27

<그림 61>은 여의도 일대의 목적지를 빈도 가중치를 두어 표시한 주제도이다. 대상지가 되는 네 지하철역을 중심으로 여의동 전체에 나타난 목적지를 표시하였는데, 비교적 고르게 목적지가 분포한 것을 알 수 있다. 이것은 본 연구의 [유형 3]의 대상지에서 지하철역을 많이 이용하지 않기 때문으로 보이는데, 실제로 총 1357개의 경로중 지하철역을 출발점으로 한 경로의 수는 103개(7.59%)에 불과했다. 따라서 상대적으로 고르게 분포한 47개의 버스정류장을 중심으로 이동이 일어나는 것을 알 수 있었다. 또한 이 지역을 지나는 지하철역은 5호선과 9호선에 해당하며 이는 노인의 주요 하차가 낮은 노선이다.

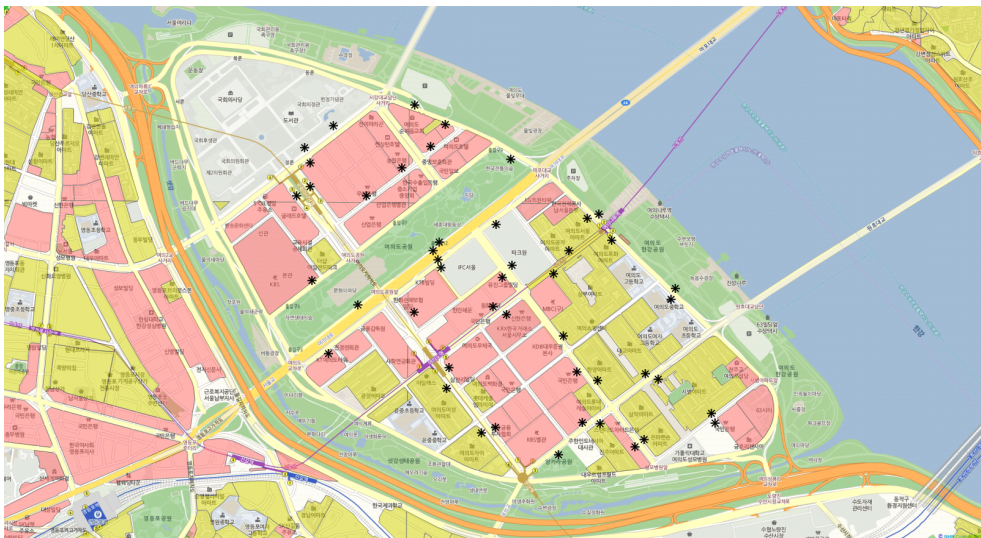


그림 62 여의도에 분포한 버스정류장의 모습(*표가 버스정류장)

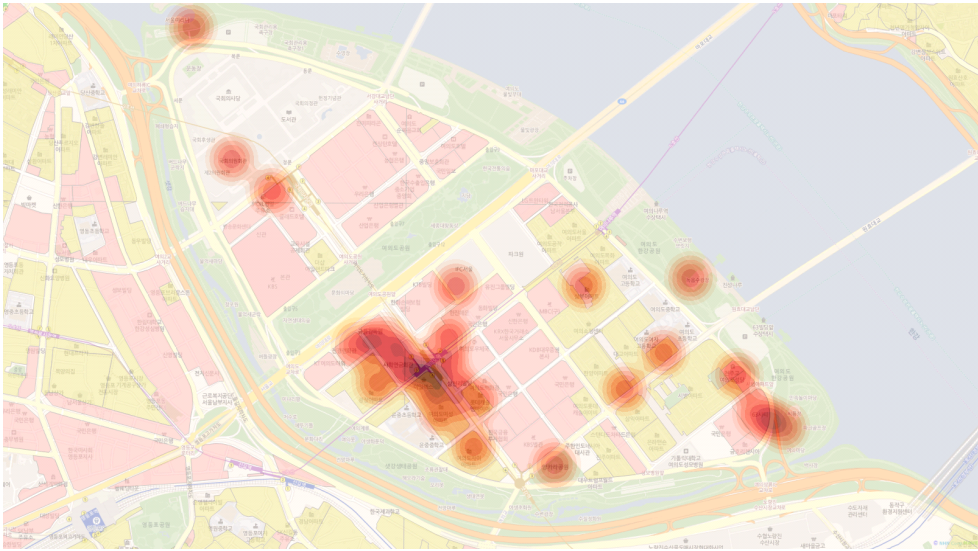


그림 63 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하는 목적지의 온도지도

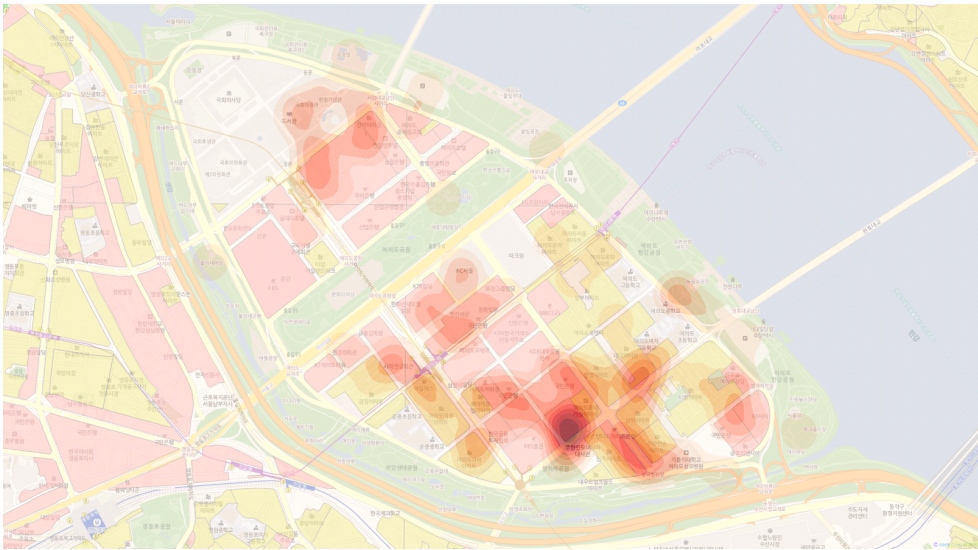


그림 64 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하지 않는 목적지의 온도지도

여의도 지역에서 나타난 전체 목적지는 171개였지만, <표 11>에서 보듯이 상위 10개의 목적지가 549개의 빈도를 나타내고 있었다. 이것은 전체에서 40.46%를 차지하는 것으로, 목적지 간의 빈도의 차이가 상당하기 때문에 빈도를 그대로 가중하여 표현할 수 없다고 생각했다. 또한 본 연구는 데이터 수집의 한계에서 특정인이 자주 다니는 곳의 빈도가 높아질 수밖에 없다. 따라서 각각의 경우 지나치게 적은 빈도를 나타낸 장소를 제외하고 나머지 장소의 경우에는 같은 비중으로 한 온도지도로 표현하기로 하였다.

지하철역을 출발점으로 하는 보행경로의 경우에는 빈도가 1인 값을 제외한 상위 68.75%인 22개의 목적지에 대해서 작성하였다. 지하철역을 출발점으로 하지 않는 보행경로의 경우에는 빈도가 1과 2인 값을 제외한 상위 61.15%인 85개의 목적지에 대해서 작성하여 비교하였다. 그렇게 작성한 온도지도가 <그림 63>과 <그림 64>이다. 지하철을 많이 이용하지 않는 [유형 3] 지역이기 때문에 지하철과 상보적인 버스정류장을 함께 표시하여 그 경향을 보려고 했다.

<그림 63>은 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하는 목적지의 온도지도이다. 이 경우에는 여의도역을 중심으로 목적지의 분포가 많은 것을 볼 수 있다. 이것은 여의도역이 5호선과 9호선의 두 노선이 지나가는 환승역이기 때문에 하차인원이 상대적으로 많은 것과도 관련이 있다. 또한, 국회의사당역의 경우는 업무시설 중심으로 노인들이 이용할만한 시설이 거의 없고, 셋강역이나 여의나루역의 경우에는 절반 이상의 역세권을 공원이 차지하고 있기 때문에 공원 자체를 목적지로 방문하지 않는 이상은 방문하는 장소가 한정되게 된다. 이에 비해 여의도역은 주변이 업무시설도 있지만 상업시설이 많고, 전통적으로 여의도의 중심으로 기능하던 지역이기 때문에 방문이 많은 것으로 보인다.

<그림 64>는 지하철역을 보행경로의 출발점으로 하지 않는 목적지의 온도지도를 나타낸다. 상대적으로 여의도 전역에 걸쳐서 나타나고

있으며, 지하철 역세권과는 상관관계가 크지 않게 목적지가 분포한 것을 볼 수 있다. 가장 중심이 되는 지역을 보면 주거지역과 인접한 쪽에 위치한 상업지역임을 볼 수 있는데, 이것은 노인에게 있어서 생활권의 영역이 상당히 협소한 것을 알 수 있다. 또한 지하철역보다는 버스정류장과 밀접한 관련이 있는 것을 볼 수 있어서 이곳의 지하철 역 이용비율이 낮은 것을 대체하는 수단으로 버스가 주요 교통수단으로 활용되는 것을 발견할 수 있다.

<그림 65>, <그림 66>, <그림 67>, <그림 68>은 여의도에 각종 시설이 분포한 양상을 보여준다. 병원과 음식점, 카페의 분포가 상당히 유사한 것을 볼 수 있는데, 이는 업무시설과 상업시설이 혼합되어 곳곳에 분포하고 직장인들에 의해서 다양하게 활용되는 여의도의 특성을 살펴볼 수 있다. 해당 지역은 고층 복합건물이 다수를 차지한다.

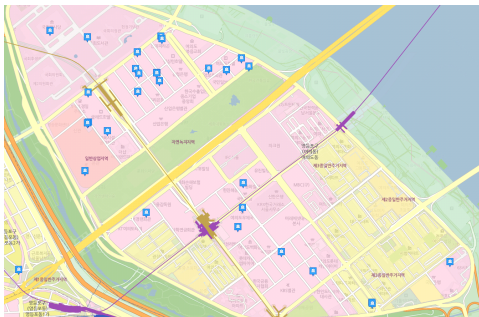


그림 65 여의도 관공서 분포

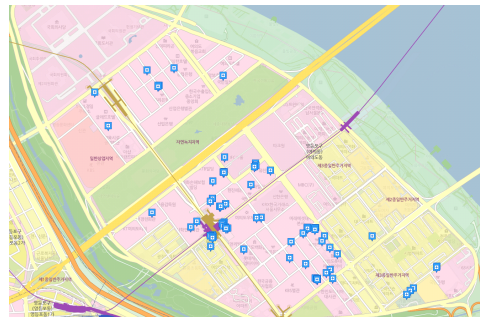


그림 66 여의도 병원 분포

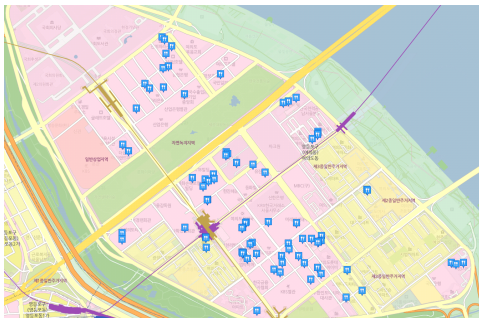


그림 67 여의도 음식점 분포

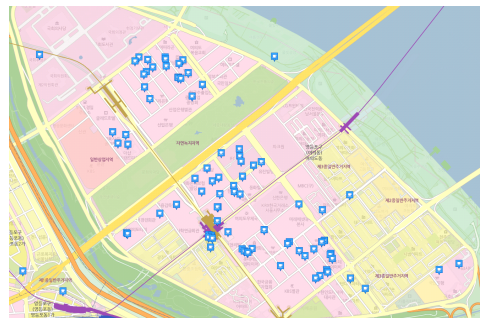


그림 68 여의도 카페 분포

표 12 여의도 일대의 지하철역 기준으로 출발점 여부에 따른 경로의 온도지도

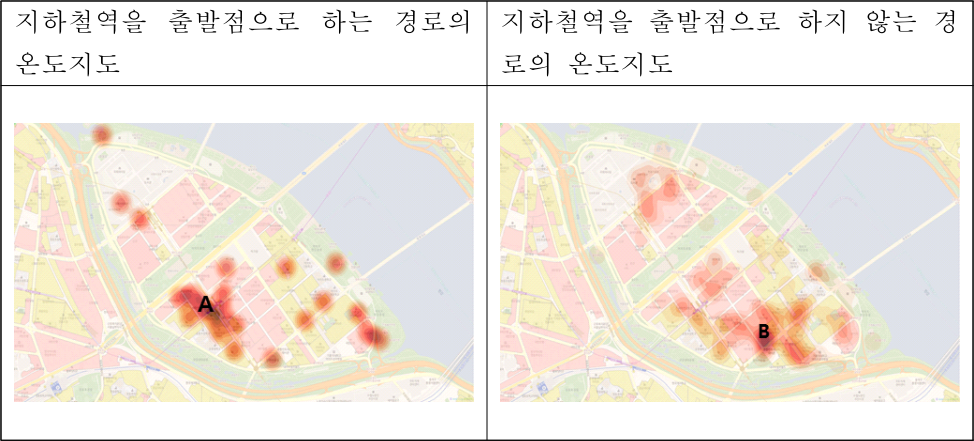


표 13 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 주요 목적지

A1	A2
	
다양한 프로그램이 포함된 전문적인 상가가 있으며, 간판으로 인지가 쉬움	

표 14 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 주요 목적지

B1	B2	B3
		
업무시설 아래에 프로그램이 있지만 인지가 어려움		

앞선 <그림 65>, <그림 66>, <그림 67>, <그림 68>에서 보이는 양상은 시설이 상업 및 업무지역을 중심으로 고르게 분포하는 것을 나타낸다. 하지만 실제로 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 목적지와 출발점으로 하지 않는 경로의 목적지가 만들어내는 온도지도는 <표 12>와 같이 차이를 나타내고 있다. 고르게 분포한 시설 속 활용범위의 차이는 방문역세권과 생활역세권의 차이를 극명하게 보여주고 있다. 이렇게 차이가 나타나는 이유는 시설의 유무에 대한 인지에서 비롯된 것으로 보인다.

<표 13>은 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 목적지가 주로 분포한 여의도역 인근의 상가 모습이다. 상가의 입면부터 다양한 간판으로 뒤덮여있고, 내부로 들어가도 무슨 시설이 있는지가 정리되어 있다. 또한 전문적인 상가이기 때문에 다양한 프로그램이 있어서 방문하는 고객의 수요를 충족할 수 있다. 어르신들의 경우는 젊은이들처럼 정보를 찾아서 방문하지 않기 때문에 이렇게 정리된 안내판과 다양한 프로그램이 있는 복합시설의 존재가 더 중요한 것으로 보인다.

<표 14>는 지하철역을 출발점으로 하지 않는 경로의 목적지가 주로 분포한 업무 및 상업지역의 모습이다. 기본적으로는 고층빌딩에 업무 시설이지만 대부분 저층부나 지하의 경우는 상업시설이 위치한 경우가 많다. 하지만 건물마다 시설의 종류가 제한적이며 적은데다가 어떠한 프로그램이 있는지 인지도도 어려움이 따른다. 따라서 이 지역에 거주하는 노인들의 경우에는 어떠한 시설이 있는지 알기 때문에 특정 영역에 한정되지 않고 고르게 방문하는 곳이 분포하는 것을 볼 수 있다.

4.3 지역별 이용실태 분석

앞서 4.2장에서는 [유형 1]과 [유형 3]의 대표 대상지인 제기동 일대와 여의도 일대를 대상으로 지역별 이용실태를 도출하였다. 4.3장에서는 보다 생활권을 중심으로 하는 [유형 3]의 여의도를 대상지로 하여 요소를 나누어 이용실태를 분석하고자 한다. 5월 1일부터 7월 2일까지의 63일간의 보행경로 738개를 환경적 요인, 보행량, 출발점-목적점, 도시계획 요소로 보다 세분화하여 조사하였다. 여기에서 [유형 3]만을 대상으로 한 것은 신체활동증진 측면에서 보행이동을 통한 생활권계획을 위한 제언에 있어서 보다 적절했기 때문이다.

다른 유형에서는 생활권 외에 방문하는 사람들에 의한 패턴 및 시설이 도출되었지만 이것을 계획적 함의로 보기에는 현재 가지고 있는 보행경로 데이터만으로는 어려움이 있었다. 구체적인 시설이나 연계 보행이 일어나는 패턴을 실증적으로 살피지 않을 경우에는 신체활동증진과 연결하여 논하는 것이 어렵다고 생각했다. 따라서 이번 연구에서는 신체활동증진 측면에서 생활권 계획에 영향을 줄 수 있는 요소와 유형을 추려서 분석을 실시한 것이다.

4.3.1 환경적 요인

4.3.1장에서는 날씨나 주말의 여부가 보행에 어떠한 영향을 끼쳤는지에 대해 살펴보려고 한다. 날씨의 경우에는 네이버 날씨의 지난 날씨달력 중 여의도가 속한 서울특별시 영등포구의 해당 기간 날씨를 근거로 하여 조사를 실시하였다. 날씨의 경우, 맑음, 흐림, 비움의 세 분류로 나누어서 평균보행횟수와 보행경로별 평균걸음수를 살펴보았다. 또한 이를 통해서 하루당 평균걸음수를 구하여 날씨별로 나타나는 패턴을 보며 이에 따른 함의를 도출해보았다.

표 15 날씨에 따른 평균보행횟수와 보행경로별 평균걸음수

날씨	일수	평균보행횟수	보행경로별 평균걸음수	하루당 평균걸음수
맑음	20	9.75	939	9,155
흐림	18	12.33	1,059	13,057
비움	24	13.04	862	11,240

<표 15>에서 볼 수 있듯이 평균보행횟수는 비움, 흐림, 맑음 순으로 많았고, 보행경로별 평균걸음수는 흐림, 맑음, 비움의 순으로 많았다. 3.3장에서 얻은 노인 보행 기초데이터를 기반으로 보행경로별 평균걸음수를 통해 보행시간 및 거리를 추산해보면²⁴⁾, 맑은 날씨에서는 보행경로별로 9.17분 동안 439.61m를 걷고, 흐린 날씨에서는 보행경로별로 10.35분 동안 496.16m를 걷는 것을 알 수 있다. 또한 비오는 날씨에서의 8.42분 동안 403.64m를 걷는다.

흐린 날씨와 비오는 날씨 사이에는 보행경로 별로 걷는 시간은 1.93분, 거리로는 92.52m의 차이가 나타나는 것을 볼 수 있다. 하지만 하루당 평균걸음수를 보면 비오는 날씨가 맑은 날씨에 비해서 총보행량이 많은 것을 볼 수 있다. 이것은 비오는 날이 평균보행횟수 자체는 가장 많기 때문이다. 비오는 날의 경우는 상대적으로 더 짧은 거리를 여러 번 움직이는 것을 볼 수 있다.

이러한 차이에서 노인의 경우는 날씨의 영향을 보다 많이 받는 것을 알 수 있다. 보행거리가 짧아지고 보행횟수는 많아진다는 것에서 비오는 날의 경우 보행을 짧게 나누어 더 많이 한다고 유추할 수 있다. 따라서 기존의 유치거리만을 기준으로 하는 공공시설 계획지침을 수립할 때에는 실제 노인이 악천후에서도 평균적으로 다닐 수 있는 거리를 기준으로 설정하는 방향으로 나아가야할 것이다.

24) 노인의 1분당 걸음수를 102.36걸음, 1분당 보행거리는 47.94m으로 산정하였다.

표 16 주말여부에 따른 평균보행횟수 및 보행경로별 평균걸음수

주말여부	일수	평균보행횟수	보행경로별 평균걸음수
주중	45	12.58	930.20
주말	18	9.50	974.39

<표 16>은 주말여부에 따른 평균보행횟수 및 보행경로별 평균걸음수를 조사한 결과이다. 보행경로별 평균걸음수는 약 44.19걸음이 차이 나는데, 이는 약 26초 정도의 차이이기 때문에 별로 차이가 없다고 볼 수 있다. 하지만 주중과 주말은 보행횟수가 평균적으로 3.08회 정도의 차이를 나타내고 있다. 주중이 주말에 비해 여의도 일대에서 나타난 보행횟수가 더 많은 것은, 주로 방문에 의해 나타난 것이라 유추할 수 있다. 이렇게 유추한 근거는 <그림 65>와 <그림 66>에 나타나는 주말여부에 따른 보행목적지의 분포에 기인한다.

<그림 76>와 <그림 77>를 보면, 상업지역인 여의도공원 기준 서쪽의 국회의사당역의 역세권에 나타나는 분포는 유사하지만, 반대편은 주중의 경우가 주거지역을 중심으로 목적지가 다양하게 나타난다. 이에 비해 주말은 지하철역을 중심으로 하는 좁은 범위와 IFC몰과 63빌딩과 같은 특수한 시설을 중심으로 분포가 나타나는 것을 볼 수 있다. 특히 주중에는 목적의 중심이 되는 지역이 주말에는 사람이 별로 찾지 않는 지역이 되는 것을 볼 수 있는데, 주말에는 영업하지 않는 식당 및 시설이 많은 여의도의 특수성을 보여준다.

이러한 특성에 따라 여의도의 경우에는 주말에 실제 이용할 수 있는 지역이 상당히 좁은 것을 알 수 있다. 따라서 주중에 방문하는 시설과 주말에 방문하는 시설의 목적을 찾고, 이에 따라 노인들의 수요가 부족하지 않도록 가이드라인을 제시할 필요가 있다.



그림 76 주중에 일어난 보행경로의 목적지 분포 온도지도

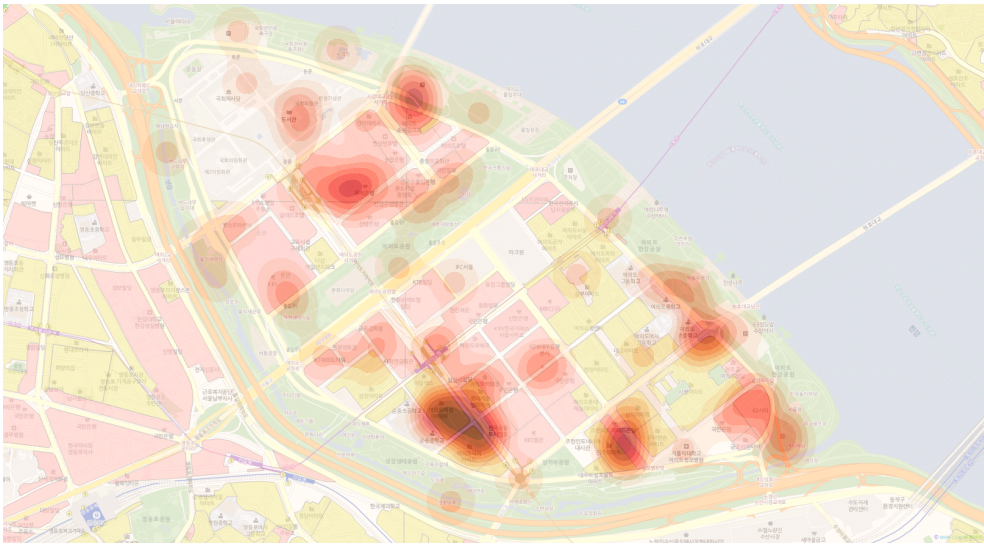


그림 77 주말에 일어난 보행경로의 목적지 분포 온도지도

4.3.2 이동경로별 평균걸음수

4.3.2장에서는 이동경로별 평균걸음수라는 요소를 이용하여 분석을 하고자 한다. 기존의 연구와 가장 차별적인 요소로, 본 연구에서 확보한 데이터에는 이동경로별로 걸음수가 나오는데, 이를 목적시설별로 평균을 낸 다음 역으로 추산하면 출발지의 범위를 구할 수 있다. 따라서 멀리 있어도 자주 가는 시설과 가까이에서 자주 접근하는 시설을 찾을 수 있는 것이다.

목적지 빈도가 1인 경우는 오차가 클 수 있어서 제거하였고, 남은 93개의 목적지에 대해 목적지별 평균걸음수에 따라 단계구분도를 그린 것이 <그림 78>이다. 이는 Jenks의 Natural Break를 활용하여 6단계로 구분하였다. <표 17>, <표 18>, <표 19>, <표 20>은 목적지로 향한 평균걸음수가 많은 곳부터 정리한 것이다. 건물이 복합건물인 경우, 해당 건물을 대표하는 시설의 이름으로 대신하였다. 참고로 3.3장에서 구한 노인의 이동경로별 평균걸음수는 1,066걸음이었다.

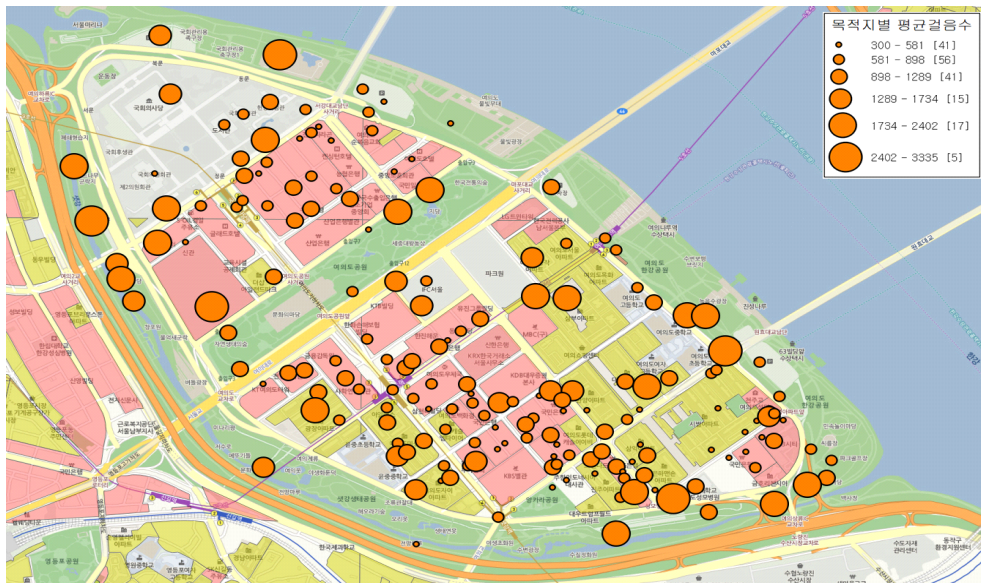


그림 78 여의도 일대의 목적지별 평균걸음수 단계구분도

표 17 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(1)

	주요 목적지 / 걸음수									
목적 시설	여의 도수 영장	삼부 APT 버스 정류 장	여의 도중 버스 정류 장	샛강 버드 나무 군락 지	삼부 아파 트	여의 도공 원	방송 문화 센터	여의 도침 례교 회	한강 공원 수변 광장	샛강 물억 새마 당
걸음 수	2,999	2,378	2,329	2,306	2,242	2,150	2,092	1,962	1,925	1,894

표 18 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(2)

	주요 목적지 / 걸음수									
목적 시설	한강 공원 여의 마당	공작 아파 트	IFC몰	샛강 창포 원	대교 아파 트	여의 도 성당	샛강 방개 못	샛강 여의2 교하 부	국회 의사 당주 차장	미원 빌딩
걸음 수	1,838	1,707	1,668	1,663	1,606	1,547	1,486	1,407	1,404	1,401

표 19 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(3)

	주요 목적지 / 걸음수									
목적 시설	진주 상가	미성 아파 트	한강 공원 샛강 초입	전경 련회 관	은하 맨손 아파 트	애슬 리여 의도 점	광장 아파 트	온지 당한 의원	화랑 아파 트	하나 은행 여의 도지 점
걸음 수	1,269	1,263	1,256	1,247	1,217	1,202	1,168	1,150	1,130	1,129

표 20 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(4)

	주요 목적지 / 걸음수									
목적 시설	평가 일식	차앤 박피 부과	현대 캐피 탈본 사	63빌 딩	헌정 기념 관	이마 트여 의도 점	여의 도성 모병 원	한국 투자 증권	미성 상가	행진 빌딩
걸음 수	1,129	1,114	1,096	1,086	1,063	1,058	1,055	996	984	978

<표 17>, <표 18>, <표 19>, <표 20>은 상위 40개 장소의 평균걸음수를 나타낸 것이다. 이것을 각각의 계급별로 공원, 교통시설, 아파트, 커뮤니티, 상업시설이라는 분류에 따라 그래프로 나타낸 것이 <그림 79>과 같다. 운동이나 산책의 대상이 되는 공원이 내부에서 보행이 많이 일어나기 때문에 높은 순위를 나타냈다. 교통시설의 경우에는 삼부아파트 버스정류장과 여의도중 맞은편의 버스정류장이 특이하게 높게 나타났다. 이는 주거지역과 지하철역 중심에 분포한 곳이기 때문으로 보인다.

아파트의 경우에는 이동경로별 평균걸음수와 유사한 범위에서 가장 많은 분포를 나타냈다. 커뮤니티(공공시설 및 병원 포함)는 비교적 고르게 나타났는데 시설의 종류를 세분화하여 각각의 차이를 볼 수 있었다. 문화센터, 교회, 성당 등은 멀리 있어도 가는 편이고, 병원은 보다 가까운 곳을 이용하고 있었다. 상업시설의 경우에는 이동경로가 짧을수록 이용하는 곳이 많아지는 것을 볼 수 있었다. 이러한 양상은 주거지역과 상업지역이 인접하여 분포한 여의도의 특징으로 보인다.

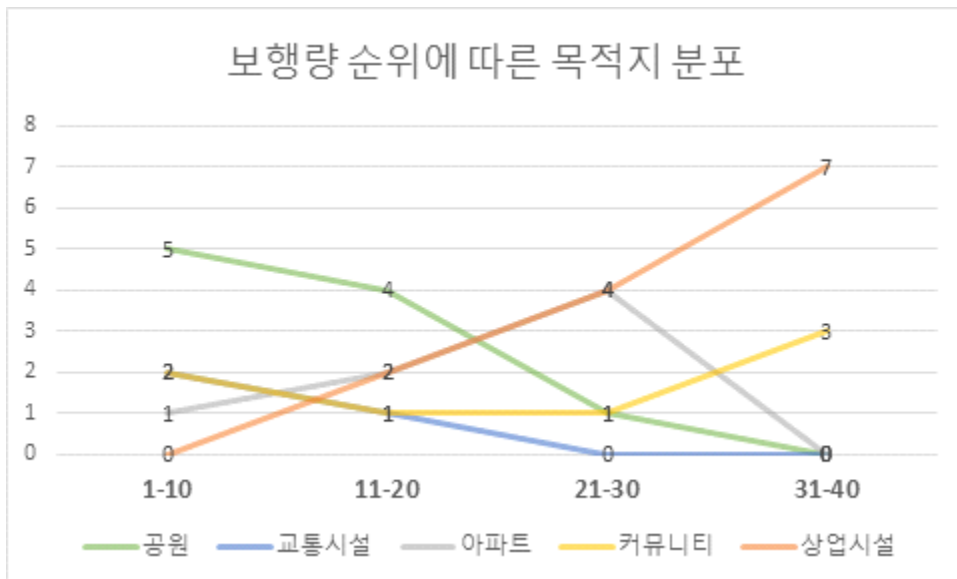


그림 79 보행량 순위에 따른 목적지 분포 경향

표 21 여의도 일대의 주요 목적지와 평균걸음수(낮은순)

	주요 목적지 / 걸음수									
목적 시설	순복 음교 회주 차장	하나 메디 컬의 원	여의 대방 로우 편취 급국	성모 병원 버스 정류 장	삼천 리빌 딩	농협 캐피 탈빌 딩	이남 장여 의도 점	여의 도자 이아 파트	한양 아파 트버 스정 류장	여의 도리 버타 워
걸음 수	334	387	423	442	451	458	517	552	557	570

<표 21>은 하위 10개 장소의 평균걸음수를 나타낸 것이다. 앞서 와는 달리 시설군이 상대적으로 다양한 것을 알 수 있다. 따라서 이는 시설군의 차이라기보다는 입지와 관련이 있을 것으로 생각이 되어 <그림 80>와 같이 표현하였다. 붉은색으로 표시한 지점이 <표 21>에 나타난 하위 10개 장소이고 검은색으로 표시한 지점이 버스정류장의 위치이다. 해당 분포를 보면 지하철역보다는 버스정류장과 가까운 지점인 것을 볼 수 있는데, [유형 3]의 분류와 같이 여의도는 지하철보다는 버스가 중심 이동수단인 것을 알 수 있다.

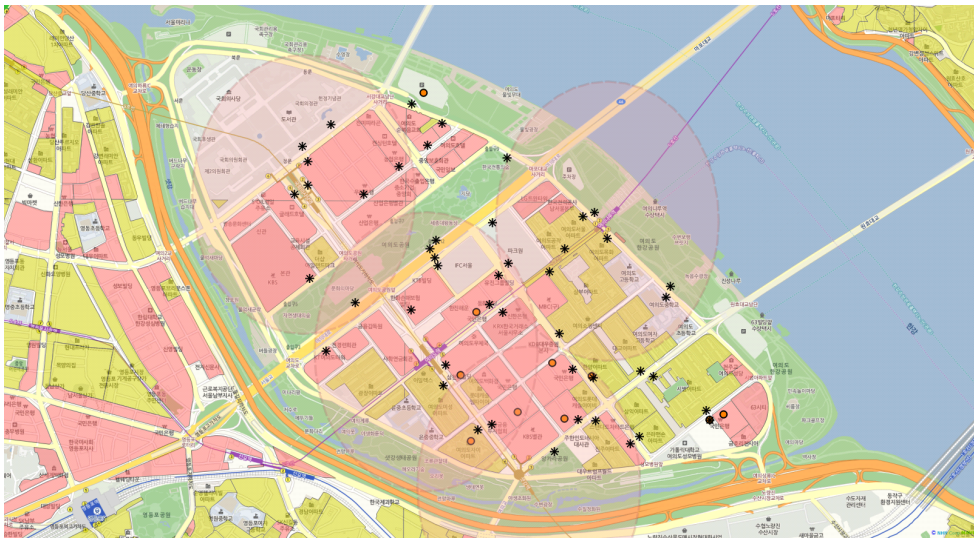


그림 80 평균걸음수 하위 10개 지역(붉은색)과 버스정류장(검은색)의 분포양상

4.3.3 출발지-목적지(O-D) 분석

4.2장에서는 지하철역을 출발점으로 하는 경로와 출발점으로 하지 않는 경로로만 구분하였다. 4.3.2의 결과로 버스정류장이 여의도라는 지역에서는 중요한 역할을 하고 있음을 알았고, 생활권을 분석 대상으로 보고 있기 때문에, 주거지 역시 따로 구분하는 것이 더 의미가 있을 것이라 여겼다. 따라서 4.3.3장에서는 지하철역, 버스정류장, 주거지, 기타목적지의 4가지 분류로 출발지와 목적지를 나누어 경로 분석을 실시하였다.

표 22 분류별 출발점 및 도착점 수

	지하철역	버스정류장	주거지	기타목적지
출발점	65	108	136	429
도착점	63	66	184	425

<표 22>는 분류된 네 가지 요소를 출발점 혹은 도착점으로 하는 보행경로의 수를 나타낸 것이다. 지하철역을 출발점으로 하는 경로의 수와 도착점으로 하는 경로의 수가 거의 비슷하기 때문에 노인의 지하철 이용을 통한 이동은 피스톤 형태가 많다는 기존의 선행연구²⁵⁾를 뒷받침하고 있다. 이것은 이쪽으로 방문하는 외부인에 대한 보행패턴을 알 수 있는 자료가 되는 것이다. 하지만 이 지역의 경우 지하철역을 출발점이나 도착점으로 하는 보행의 비중이 낮음(8.67%)을 알 수 있다.

하지만 기존의 연구와는 다르게 기타목적지를 출발점으로 하거나 도착점으로 하는 보행의 비중이 높다(57.86%). 이것은 [유형 3]의 특징인 방문역세권에 비해 생활역세권으로 동네가 기능함을 의미한다. 이것은 보다 세분화하여 목적지를 살펴본 <표 23>에서 더 명확하게 드러난다. 기타목적지에서 기타목적지로 향하는 횟수가 295회(39.97%)

25) 추상호 외, 『수도권 가구통행실태조사 자료를 이용한 고령자의 통행행태 변화 분석』, 국토연구, 2013.

인데 이것은 온전히 연계보행을 의미한다. 이것은 주거지를 도착으로 하는 184회에 비해 약 1.60배에 해당하는데, 집으로 들어오기 전에 적어도 1.6번의 다른 곳을 거친다는 것을 나타낸다.

이 지역의 특이성으로는 주거지에서 주거지, 즉 집 근처에서 일어난 보행횟수가 56회(7.59%)로 많이 나타났다는 것이다. 이것은 몇 가지로 나누어 생각할 수 있는데, 아파트 단지 내에서 이루어지는 산책, 단지 내에 있는 커뮤니티 시설(경로당 등), 단지 내 상가로의 움직임 등을 예상할 수 있다. 이것은 행동반경이 좁은 노인의 특성에서 비롯하는데 노인에게 있어서 아파트 단지 내 계획이 보다 중요하다는 것을 알려준다. 또한 단지 내 편의시설의 기준이 사라지고 점차 비중이 줄어드는 현재에 있어서 고령화 사회를 대비하는 측면에서 시사하는 바가 있다.

주거지를 출발점으로 하여 지하철역으로 향하는 보행횟수가 16회, 버스정류장으로 향하는 횟수가 21회인 것과, 지하철역을 출발점으로 하여 주거지로 향하는 횟수가 21회, 버스정류장을 출발점으로 하여 향하는 횟수가 35회인 것에서 이곳에서는 버스를 지하철에 비해서 선호하는 것을 알 수 있다. 이것은 버스정류장이 상당히 많이 배치되고 많은 곳은 26개, 18개 노선의 버스가 다니기 때문이다. 또한 이곳을 지나는 지하철이 5호선과 9호선인데, 노선자체가 노인이 많이 다닌다고 알려진 1호선과 차이가 있기 때문으로 보인다.

표 23 분류별 출발지-목적지

출발 \ 도착	지하철역	버스정류장	주거지	기타목적지
지하철역	5	1	21	38
버스정류장	17	7	35	49
주거지	16	21	56	43
기타목적지	25	37	72	295

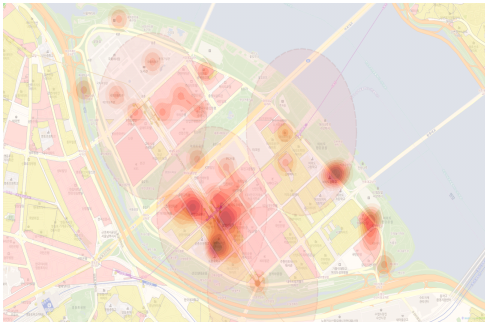


그림 81 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도지도(역별로 500m의 역세권의 범위를 표시함)

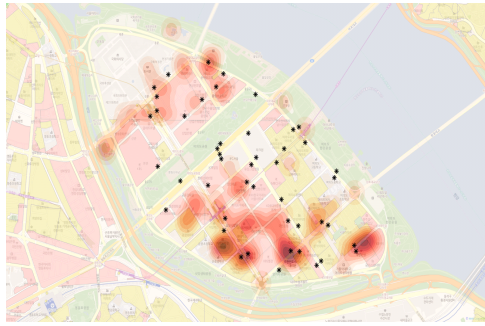


그림 82 버스정류장을 출발지로 하는 목적지의 온도지도(버스노선을 단계구분함)



그림 83 주거지를 출발지로 하는 목적지의 온도지도

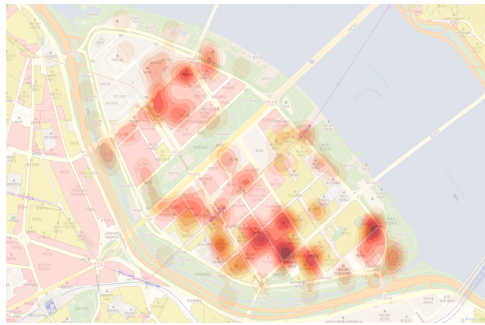


그림 84 기타목적지를 출발지로 하는 목적지의 온도지도

<그림 81>, <그림 82>, <그림 83>, <그림 84>는 각 분류를 출발지로 하는 보행경로의 목적지의 분포를 나타낸 온도지도이다. <그림 81>은 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 분포를 나타내고 있다. 2개의 노선이 지나가는 여의도역을 중심으로 좁은 범위에서 목적지가 주로 발견된다. 특이점으로는 여의나루역에서부터 약 1km 가량 떨어진 63빌딩 부근까지의 보행목적지가 분포한 것을 볼 수 있다. 이것은 가로수길을 따라 한강을 조망하며 걷기 좋은 환경이기 때문으로 보인다. 여의도역 주변으로 나타나는 목적지의 분포는 상당히 좁은 편인데, 250~350m를 범위로 형성되고 있다.

<그림 82>은 버스정류장을 출발지로 하는 목적지의 분포를 나타내고 있다. 여기서 살펴볼 수 있는 것은 지나가는 버스 노선의 수와 분포가 연관성이 적다는 것이다. 여의도공원 인근의 여의도환승센터 부근이 가장 다니는 노선의 수가 많지만 실제로 그곳을 중심으로 목적지가 나타나고 있지 않다. 이것은 <그림 72>의 주거지를 출발점으로 하는 목적지 분포와 상당히 유사한데, 이는 스마트폰 등을 이용해 실시간으로 경로를 검색하지 않는 노인의 특성상 버스는 해당 지역의 정보에 밝은 주민이 주로 이용하기 때문이다. 따라서 노선의 다양성 보다는 아는 지역을 위주로 집 근처에 버스정류장이 위치하는지의 여부가 더 중요한 것이다.

<그림 83>와 <그림 84>을 비교하면 연계보행이 일어나는 행태를 볼 수 있다. <그림 83>는 주거지를 출발점으로 하는 목적지 분포이다. 토지이용과 함께 보면 주거지에 상당히 인접한 분포를 나타내고 있다. 이것은 노인이 한 번에 움직이는 거리가 상당히 좁음을 알 수 있다. <그림 84>의 경우는 기타목적지를 출발점으로 하는 목적지 분포로, 이미 한 번 이동한 노인이 보이는 연계보행에서의 목적지를 알 수 있다. 여기에서는 보다 상업지역으로 목적지가 확산된 것을 볼 수 있는데, 노인이 한 번 이동한 다음에 다시 이동하는 범위를 알 수 있다. <그림 83>와 <그림 84>의 온도지도 중심 사이의 거리를 비교하면, 약 200~300m의 범위로 나타난다.

<그림 84>에서 또 한 번 주목할 부분은 한강공원을 따라 위치한 목적지 분포이다. <그림 83>의 주거지 뒤편에 있는 영역을 제외하고는 지하철역, 버스정류장, 주거지에서 한강공원을 목적지로 한 보행경로의 분포가 적다. 하지만 <그림 84>에서는 보다 다양하게 나타나고 있는데, 이것은 한강 자체를 목적지로 가기 보다는 연계보행을 통해 자연스럽게 가게 되는 경우가 많은 것을 나타낸다. 앞서 주거지 내의 보행이 많은 이유 역시 한강공원이 멀어서 내부에서 산책하는 행위가 많기 때문으로 보인다.

4.3.4 토지이용계획 점검

앞선 4.2장과 4.3장에서 이어온 일련의 흐름에서 보행경로의 목적지 분포는 토지이용과 밀접한 관련이 있는 것이 밝혀졌다. 그렇다면 4.3.4장에서는 토지이용이 목적지 분포와 어떠한 연관을 갖고 있는지를 구체적으로 살피고, 현재 설정된 지구단위계획과의 비교를 통해 점검하는 것을 목표로 한다.

<그림 85>, <그림 86>, <그림 87>, <그림 88>은 제기동 일대와 여의도 일대의 지하철역을 출발지로 하거나 하지 않는 목적지의 온도지도이다. 여기에서 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 분포가 일반상업지역을 따라 주로 분포하고 있음을 볼 수 있다.

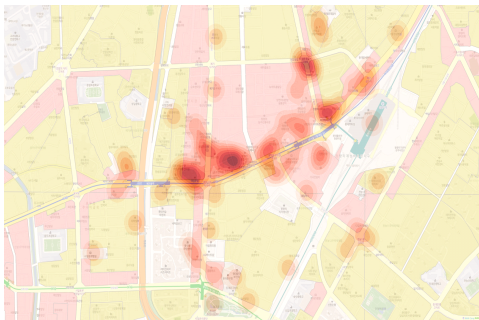


그림 85 제기동 일대의 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도지도

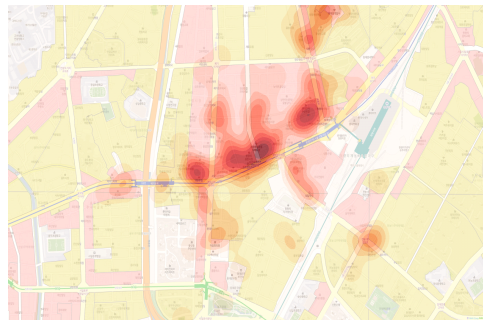


그림 86 제기동 일대의 지하철역을 출발지로 하지 않는 목적지의 온도지도

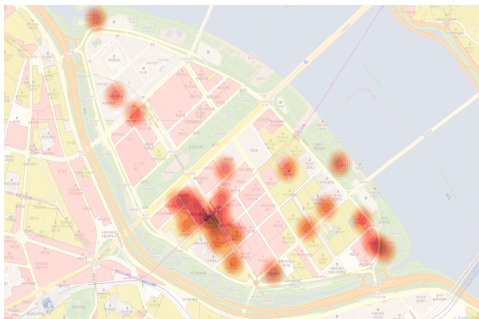


그림 87 여의도 일대의 지하철역을 출발지로 하는 목적지의 온도지도



그림 88 여의도 일대의 지하철역을 출발지로 하지 않는 목적지의 온도지도

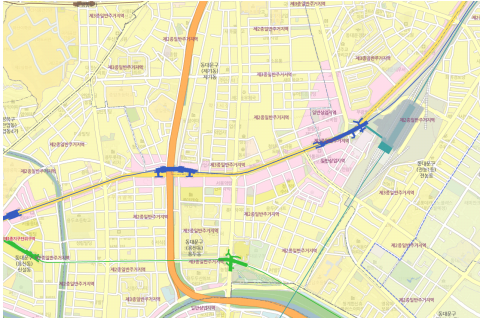


그림 89 제기동 일대의 토지이용계획
현황(출처: 네이버 지도)

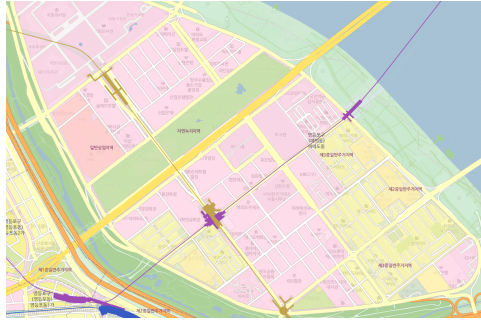


그림 90 여의도 일대의 토지이용계획
현황(출처: 네이버 지도)

제기동의 경우는 <그림 89>에서 볼 수 있듯이, 제기동역과 청량리역을 잇는 가로를 중심으로 일반상업지역이 위치하고 있다. 또한 청량리역의 경우에는 역을 중심으로 상업지역이 역세권의 범위로 분포한다. 따라서 외부 방문객이 찾아올 때에 일반상업지역을 중심으로 약령시, 경동시장 등의 특수 시장과의 연계를 통해서 방문할 목적이 많은 것이다. 특히 이곳에는 노인의 통행이 잦은 것과 맞물려 노인이 주로 찾는 기원, 콜라텍, 의약품 판매소, 사우나 등의 시설이 많은데, 이것은 일반상업지역을 따라 분포하고 있다.

사실 여의도의 경우에도 <그림 90>에서 볼 수 있듯이, 지하철역을 중심으로 일반상업지역이 위치하고 있다. 특히 국회의사당역이나 셋강역 같은 경우에는 역세권이 전부 일반상업지역으로 둘러싸여 있지만, <그림 87>에서 보듯이 실제 이용은 저조한 편이다. 따라서 단순히 토지이용으로만 이용이 저조한 것을 설명할 수 없다. 반면에 여의도역 주변은 이용이 많은 것을 볼 수 있는데, 이것은 두 노선이 지나가는 환승역이기 때문에 하차인원이 많은 것도 있지만, 여의도역 주변의 시설이 다른 역 주변과 어떻게 다른지를 볼 필요가 있다.

<그림 84>의 기타목적지를 출발점으로 하는 연계보행을 나타낸 온도지도도를 보면 일반상업지역으로 목적지 분포가 활발히 확산하는 것

을 볼 수 있다. 이것은 생활역세권의 이용패턴을 보여주는 것이기 때문에 실제 노인 주민들에게는 잘 이용될 수 있는 시설이 많은데, 외부에서의 방문객은 시설의 유무를 잘 알기 어렵다는 결론을 낼 수 있다. 제기동 일대의 경우에는 저층 건물이 조밀한 조직으로 분포한다면, 여의도의 경우에는 고층 건물이 커다란 블록에 복합시설로 들어가는 경우가 많기 때문에 방문하는 사람이 인지하기에는 어려움이 따른다. 하지만 여의도역 주변의 경우는 전문적인 상가가 주로 분포하며, 보다 작은 단위의 가게를 인지하기 좋은 형태로 <그림 84>와 같이 외부가 구성되어 있다. 이에 비해 국회의사당역의 경우에도 시설 자체는 <그림 87>과 같이 존재하지만 지하나 저층부에만 있기 때문에 처음 방문하는 사람에게는 인지가 어려운 측면이 존재한다.



그림 91 여의도역 인근 상가의 모습



그림 92 시설 소개 안내판



그림 93 국회의사당역 인근의 건물 모습



그림 94 시설 소개 안내판

5. 결론 및 시사점

본 연구는 초고령사회가 다가옴에 따라 사회문제가 발생할 것으로 예상되고 이를 해결 및 예방하기 위한 복지예산이 증가하고 있는 배경에서, 복지서비스가 적절한 형태로 제공되기 위해서 도시 내에서 노인의 실제 이용행태를 실증 데이터를 기반으로 기반지식을 조성하는 것을 목적으로 하였다. 이러한 목적을 위해서 노인 인구와 지하철역 노인 하차를 기준으로 서울시의 각 행정동을 유형화하고, 도출한 사례지에서의 보행어플리케이션 기반의 실증 보행경로를 통해 지하철역을 중심으로 방문하는 노인과 생활하는 노인의 시설 이용 특성을 분석하였다.

기존 연구와는 달리 스마트폰 보행 어플리케이션을 통해 수집한 데이터를 활용하였다. 이러한 시도로 인하여 비용 및 방법의 한계로 인해 기존의 연구에서 불가능했던 많은 표본과 넓은 지역을 대상으로 하는 연구의 가능성을 탐색할 수 있었다. 지역을 유형화하고 사례지를 도출한 다음 그곳을 바로 분석할 수 있었던 것은, 서울시 전역에 나타난 보행경로 데이터가 풍부했기 때문이었다. 또한, 보행 어플리케이션에서는 보행경로 마다 걸음수를 함께 수집하고 있었는데, 이를 새롭게 변수로 두어 분석에 활용하였다. 이것은 보행경로의 거리를 추산할 수 있는 값이기 때문에 보다 실증적으로 시설까지의 접근거리를 구할 수 있었다. 또한 역세권의 속성을 방문역세권과 생활역세권

으로 분류하여 출발점 및 도착점을 기준으로 세분화하여 각각의 특성을 밝힌 것 역시 본 연구가 가지는 차별성이다.

유형을 4개로 나누어 방문역세권과 생활역세권이 모두 드러나는 지역으로 제기동 일대를, 생활역세권이 잘 드러나는 지역으로 여의도 일대를 대상지로 선정하여 분석을 실시하였다. 제기동 일대에서 나타난 방문역세권과 생활역세권의 분포는 차이를 보였다. 이것은 일반상업지역과 일반주거지역이라는 토지이용계획에 맞추어, 노인들이 이곳을 방문하여 주로 찾는 시설인 기원, 콜라텍, 의약품 판매소, 사우나 등이 일반주거지역에 들어갈 수 없는 제2종 근린생활시설에 속하는 것에 기인한다. 토지이용계획의 구분에 따라 방문객과 주민이 동네를 이용하는 영역이 다르게 나타나고 있는 것이 명확히 드러났다.

여의도의 경우에는 노인인구는 많지만 지하철 이용률이 낮은 지역으로 생활역세권이 잘 드러나는 곳으로 대상지를 선정한 것이다. 이곳은 노인들이 주로 이용하는 1호선이 아닌 5호선과 9호선이 지나고 있었다. 실제로 본 연구에서 분석한 보행경로 역시 지하철역 이용률이 낮은 것을 알 수 있었는데, 이에 반대급부로 버스정류장이 보행경로의 출발점 혹은 목적지로 기능하며 상보적인 관계를 나타내는 것을 발견할 수 있었다. 버스의 경우에는 무임승차가 일어나지 않는데, 여의도에 거주하는 노인의 사회경제적 수준이 높기 때문에 무임승차가 주요 고려 대상이 되지 않음을 알 수 있었다. 지하철역을 중심으로 하는 보행경로의 경우 여의도역에 한정하여 좁은 범위로 목적지가 나타나고 있었다. 이것은 주로 업무시설이 분포한 곳이나 한강공원 등이 주요 역세권에 분포한 다른 역들의 입지상의 이유로 보인다.

다음으로는 토지이용이 단독다세대여서 섞여있기 때문에 이번 연구에서 활용한 데이터로 분석하기 어려운 제기동 일대 대신, 보다 아파트 단지 위주로 경계가 명확한 여의도 일대를 대상으로 보다 세밀하게 요소를 나누어 분석을 실시하였다. 날씨의 영향에 따른 평균보행횟수와 평균걸음수를 분석한 결과는 비오는 날이 더 짧은 거리를 더

많은 횡수로 움직이는 것으로 나타났다. 따라서 기존에는 계획 지침이 평균적인 거리를 기준으로 했다면, 보다 날씨에 민감한 노인에게 있어서는 악천후를 기준으로 평균적으로 다닐 수 있는 거리를 고려하는 것이 필요하다. 또한 주말에는 평균 보행횡수가 적을 뿐 아니라 목적지 분포가 훨씬 좁게 나타났는데, 주말에는 영업하지 않는 곳이 많은 여의도 지역의 특수성을 볼 수 있었다.

본 연구는 보행 어플리케이션에서 수집한 보행량이라는 요소를 새롭게 분석에 이용하는 것을 시도하였다. 이를 통해 멀리 있어도 가는 시설과 가까이에서 접근하는 시설을 찾을 수 있었다. 공원의 경우에는 내부에서의 보행이 많이 일어나기 때문에 걸음수가 많은 것을 확인할 수 있었다. 이에 비해 커뮤니티(공공시설 및 병원 포함)의 경우에는 문화센터, 교회, 성당 등은 멀리 있어도 가는 편이고 병원은 보다 가까운 곳을 이용하는 것을 확인할 수 있었다. 상업시설의 경우에는 이동경로가 짧을수록 이용하는 곳이 점차 많아지는 것을 볼 수 있었다.

다음으로는 출발지-목적지를 세분화하여 분석을 실시하였다. 생활역세권이기 때문에 전체 보행에서 연계보행의 비중이 약 40%로 매우 높았다. 집으로 들어오기 전에 적어도 1.6회의 다른 곳을 거친다는 것을 알 수 있었다. 이 지역의 특이성으로는 주거지 내부에서의 보행이 많이 나타났다는 것인데, 아파트 단지 내에서 이루어지는 산책 및 커뮤니티 시설, 상가 등으로의 이동이 이에 해당하는 것이다. 이것은 행동반경이 좁은 노인에게 있어서 아파트 단지 내 계획의 중요성을 알려주는데, 단지 내 편의시설 기준이 점차 비중이 줄어드는 현재에 있어서 다가올 고령화 사회에 시사하는 바가 있다.

같은 분석에서 주거지를 출발점으로 하는 목적지의 분포와 기타목적지를 출발점으로 하는 분포를 비교함으로써, 연계보행이 일어나는 행태를 분석하였다. 주거지를 출발점으로 하는 목적지의 분포는 주거지에 상당히 인접한 분포를 나타내고 있었는데, 연계보행의 경우에는

보다 상업지역으로 확산되는 것을 발견할 수 있었다. 이 두 온도지도에서 중심이 되는 지역의 거리를 보면 약 200~300m의 범위로 나타나는데, 노인이 특정한 목적을 갖지 않고 자유롭게 이동하는 경우에 있어서의 이동반경을 알려주는 주요한 단서가 되고 있다. 또한 한강공원의 경우에는 연계보행에서만 주요 목적지로 나타나고 있는데, 이것은 한강공원 자체를 목적해서 가기 보다는 연계보행을 통해 자연스럽게 가게 되는 경우가 많은 것을 알려준다.

끝으로, 제기동 일대의 경우에는 상업지역과 주거지역이 명확히 구분되며 이것에 따라 방문객과 주민의 동네 이용패턴이 확연히 다르게 나타났다. 하지만 여의도의 경우에는 토지이용만으로는 노인들의 목적지 분포를 설명할 수 없었다. 이것은 연계보행의 경우에는 일반상업지역으로의 목적지 분포가 확산하는 것과 비교하여, 외부에서의 방문객은 여의도 지역에서의 시설의 존재를 잘 알기 어렵다는 결론을 도출할 수 있다. 제기동 일대는 조밀한 조직에 저층 단일 용도의 건물이 많지만, 여의도의 경우에는 커다란 블록에 고층복합 건물이 많기 때문이다. 여의도역은 전문적인 상가가 주로 분포하고 보다 작은 단위의 가게가 인지하기 좋은 형태로 나타나기 때문에 방문객이 많은 반면, 다른 역의 경우에는 시설 자체는 지하나 저층부에 존재하지만 처음 방문하는 사람에게는 인지가 어렵게 나타나고 있다.

본 연구는 보행어플리케이션의 빅데이터를 공간분석에 활용하였다는 점에서 새로운 연구방법론의 제시에 의의가 있다. 굉장히 다양한 요소를 가진 Raw Data를 연구 목적에 따라 Filtering하고 실제 조사에 활용하였다는 점을 주요 특징으로 한다. 또한 이러한 방법론에서 기존의 방법에 비해서 보다 세밀한 분석을 할 수 있다는 가능성을 보여주었다. 보행량이라는 요소의 활용은 개별 단위의 건물이나 시설에 대해서 접근 거리를 알 수 있는 의의를 가진다.

하지만 본 연구는 보행어플리케이션의 빅데이터 활용에 있어서 한계를 가지는 측면이 있다. 우선 분석에 있어서 명확한 POI(Point of

Interest) 설정의 부재이다. 미리 제작된 정보를 가진 지도 위에 이러한 데이터를 뿌렸다면 보다 정확하고 빠르게 분석에 임할 수 있었지만, 이번 연구에 있어서는 각각의 포인트 별로 데이터를 매번 입력해야 했다. 따라서 연구자의 주관에 들어간 경우가 있었고, 더 다양한 요소를 활용하기에도 데이터 처리 속도에 있어서 한계가 존재하였다. 제기동 일대에 대해서도 여의도 일대에 했던 것과 같은 종류의 다양한 요소 중심의 분석을 실시하면 좋았으나, 해당 지역은 보다 용도가 혼합되어 있어 여의도 일대에 비해 POI 설정이 주관에 많이 개입될 수 있기 때문에 이번 연구에서 하지 못한 것이 아쉬움으로 남는다.

이번 연구는 이미 확보된 빅데이터를 활용하여 그것을 필터링하고, 목적에 따라 분석을 하였기 때문에 데이터 자체가 이번 연구가 추구하는 목적을 달성하는 데에 최적화된 것은 아니었다. 다음 단계의 연구를 위해서는 데이터 수집에서부터 보다 다양한 요소를 포함하고, 이것을 이미 제작된 POI를 포함한 지도에 올려서 연구자의 주관이 최소화된 보다 정확한 분석을 실시하는 것이 필요하다. 또한, 데이터가 포함한 다양한 요소간의 관계를 온톨로지를 기반으로 하여 알고리즘을 통해 실제 연관성을 제시하는 것이 보다 요소 간의 상관관계를 알려주는 데에 효과적일 것이라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 강현욱 (2014). 성별의 조절효과를 고려한 노인의 신체활동이 사회적 지지, 주관적 건강 및 삶의 질의 관계. 한국체육과학회지, 23(1), 315-330.
- 고숙자 (2015). 노인 건강 운동의 효과와 정책적 함의. 보건복지포럼, 28-37.
- 권준철, 신영석, 정덕영, 정용규 (2016). 액티브 에이징 세대를 위한 스마트 시니어 건강도시 서비스. 대한전자공학회 학술대회, 874-876.
- 김경오 (2016). 사회생태학적 분석을 통한 중소규모 A 도시 거주 노인 신체활동 촉진전략 모색. 한국체육학회지, 55(2), 47-67.
- 김남주. (2012.11). 도보접근거리분포 및 주택가격변화에 따른 지하철 역세권의 범위 설정에 관한 연구. 국토계획, 47(6), 29-38.
- 김대훈 (2016). 신체활동에 참여하는 노인들의 사회적지원이 사회적고립감과 건강증진에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회논문지, 10(4), 283-294.
- 김선자 (2010). 서울의 고령친화도시 추진 전략. 정책리포트, (64), 1-20.
- 김수영, 문경주, 오찬욱 (2015). 고령화 지역의 Aging in Place에 영향을 주는 조건분석을 통한 정책방향 탐색. 지역사회연구, 23(2), 137-164.
- 김용진 (2013). 주거환경이 노인의 활동 및 자립적 생활능력에 미치는 영향. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 29(10), 207-214.
- 김용진, 안건혁 (2011). 근린의 물리적 환경이 노인의 건강 및 정신

건강에 미치는 영향. 한국도시설계학회지, 12(6), 89-99.

김용진, 안건혁 (2012). 노인의 주요 근린시설별 이용권 도출에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 28(5), 215-222.

김의영, 조성진 (2016). 노인의 신체활동 수준이 자아존중감과 사회적 지지에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 65, 487-496.

노시학, 조창현. (2008.5). 수도권 고령인구와 청장년인구 간의 통행패턴 차이 분석. 대한지리학회 학술대회논문집, 261-268.

노시학, 정은혜. (2012). 이용자 중심의 노인 지하철 무임승차제도 개선을 위한 분석. 한국도시지리학회지, 45-58.

마세인, 김홍순 (2011). GIS 네트워크 분석을 활용한 노인복지시설의 접근성 연구. 국토연구, 61-75

박정연 (2016). 노인의 주거권에 대한 규범적 의미의 재탐색. 법학논총, 29(2), 127-167.

서한림, 최이명, 박소현 (2015). 주거지 가로환경의 보행 및 자전거 이용 경로 특성. 한국도시설계학회지, 16(2), 33-44.

손호희, 김은정. (2013.10). 보행경로 너비에 따른 노인의 시·공간적 보행 분석. 한국콘텐츠학회논문지, 13(10), 444-451.

송준환, 이정형 (2015). 일본의 철도역주변지구에 있어서 에리어매니지먼트의 유형과 수법. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 31(8), 61-72.

안광민, 천수정 (2015). 신체활동 참가 노인의 여가경험, 여가몰입과 여가만족 및 심리적 행복감의 관계. 한국체육과학회지, 24(4), 331-342.

안영수, 장성만, 이승일. (2016.4). 도시철도 역세권에서 보행네트워크 기반 접근거리와 건물 개발밀도의 연관성에 대한 실증 연구. 국토계

획, 51(2), 179-192.

오병록. (2014.09). 가구통행실태조사 자료를 이용한 통행특성 분석과 생활권 기준 설정 연구. 서울시연구, 15(3), 1-18.

오영희 (2015). 노인의 건강실태와 정책과제. 보건복지포럼, 29-39.

오용준, 윤갑식 (2012). 사회적 약자를 고려한 도시계획요소에 관한 연구. 한국도시설계학회지, 13(4), 51-64.

오찬욱 (2015). 노인의 근린생활시설 이용정도와 도보권 시설요구. 한국과학예술포럼, 20, 279-292.

오찬욱, 김수영, 강동진 (2015). 노인의 관점에서 본 동네환경의 노인 친화도. 한국실내디자인학회논문집, 24(2), 217-226.

이도희, 김억 (2008). 지하철역을 중심으로 한 도시노인의 접근유발 요소 분석. 국토계획, 43(5), 165-178.

이세규, 박동욱 (2015). 도시 고령자의 거주환경과 에이징 인 플레이스 간의 인과성 연구. 도시행정학보, 28(2), 287-308.

이연수, 추상호, 강준모. (2013.10). 서울시 생활권별 보행량 변화에 미치는 요인 분석. 국토계획, 48(5), 197-208.

이정우, 고주연, 전상우, 전철민 (2015). 대중교통 승하차 수요분석을 통한 서울시 역세권 유형화 및 토지이용 특성 연구. 국토연구, 35-53.

이창무, 주현태, 이주아, 최기주, 구자훈 (2014). 통행수단 선택모형의 구조적 변화에 기초한 지하철 보행역세권 설정에 관한 연구. 국토계획, 49(6), 177-194.

이창훈, 정성봉. (2014.5). 교통카드자료를 활용한 고령자의 통행행태 분석. 한국철도학회 학술발표대회논문집, 1527-1530.

이형숙 (2011). 노인들의 도보권 근린시설 이용현황 및 인지된 근접성 연구. 한국도시설계학회지, 12(4), 63-74.

임병호, 지남석. (2012.6). 지하철 개통 이후 역세권 거리구간별 건축물 용도분포 및 변화 추이 고찰. 국토계획, 47(3), 309-323.

전상완, 이종하 (2015). 노인의 신체활동 참여정도에 따른 라이프스타일, 건강인식 및 건강한 노후의 구조적 관계. 한국체육과학회지, 24(2), 227-241.

전범우, 이낙운 (2010). 춘천시 공공시설의 보행접근을 위한 네트워크 구축에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 - 계획계, 26(12), 245-252.

정진성, 김영식 (2014). 신체활동에 참여하는 노인들의 사회지원이 사회적 고립감과 행복감에 미치는 영향. 한국체육학회지, 53(3), 525-533.

조아라 (2013). 일본의 고령자 거주문제와 주거정책. 대한지리학회지, 48(5), 709-727.

최아름, 정홍주 (2013). 노인의 삶의 질 결정요인에 관한 한일비교 연구. 보건과 사회과학, 33, 29-57.

추상호, 이향숙, 신현준 (2013). 수도권 가구통행실태조사 자료를 이용한 고령자의 통행행태 변화 분석. 국토연구, 31-45.

홍미영, 이제원, 김학진. (2015.10). 서울시 생활권별 공공시설의 공급 불균형 분석. 한국도시설계학회지 도시설계, 16(5), 161-176.

황금희, 김승렬 (2016). 노인의 사회활동 중심성과 핵심요인 분석. 지방정부연구, 20(1), 375-401.

황남희 (2014). 고령친화 환경부문의 성과와 향후 추진방향. 보건복지포럼, 52-63.

Abstract

Patterns of Elderly's Public Facility Uses by Walking near Metro-stations in Seoul : An Empirical Study Based on "WalkOn" APP Big Data

Lee, Sunjae

Advised by Prof. Park, So-Hyun

Masters Dissertation

Department of Architecture

The Graduate School

Seoul National University

Social agendas are expected to occur as the aging society approaches, and the welfare budget for solving and preventing these problems is increasing, but the current standard does not consider the actual usage behavior of the elderly. In order to reduce social costs, it is necessary to know the movement of the elderly in the actual city in urban planning such as facility layout and land use plan. In this background, the survey was conducted based on empirical data in terms of movement through walking, which is the basis of all activities, centered on subway stations where free riding is possible, which is a representative welfare service related to elderly mobility.

As a research method, data gathered through smartphone walking

application was utilized, unlike existing surveys and research using GPS devices and pass journals. This means that 1) the subject is an elderly person who has difficulties in using a separate GPS device, and 2) it is a means to overcome limitations of previous studies that have cost and method problems to target a large sample and large area. Also, since the application collects the number of steps along the walking path, it can be used as a new analysis element. Since this is a value that can estimate the distance of the walking path, it is possible to find out the possibility of using it as a variable to obtain the approach distance in the facility unit.

The main destination of this study was selected as one Jegi-dong Yeouido one. This is related to the four types of elderly population and subway subdivided by high and low respectively. First of all, I think that the area where the elderly population is high and the number of subway getting off is much different from that of the elderly who are visiting and the station where they live. On the other hand, the area of Yeouido where the elderly population is large but the subway is low is characterized by the station area used by the elderly residents. Through comparison of these two areas, we tried to derive the characteristics of the area visited by the elderly and the usage behavior of the elderly people in the area with less movement to the outside based on the movement.

In the case of Jegi-dong area, the distribution of the destination of the route that does not start from the starting point and the route which starts from the subway station are different. The elderly who visited here through the visit frequently sought collateral, sauna, etc. mainly in the Korean medicine market, oriental clinic, and hospital. In

addition, there were many visits to places of tradition, such as origin, tea ceremony, and banking, and this distribution appeared strong in the subway stations. On the other hand, the destination distribution of the route that does not start from the subway station concentrated on the traditional market, the restaurant, the convenience facilities for residents, and religious facilities. It can be found that this is mainly distributed near residential area rather than subway station. This difference is mainly attributed to the second kind of neighborhood living facility which can not be installed in the general residential area in case of the facilities mainly visited by the visiting elderly. Therefore, the use of elderly people in general residential area and general commercial area is different.

In the case of Yeoido area, the route starting from the subway station was concentrated around Yeouido station. Also, we found that the destination distribution of the route which is not the starting point is closely related to the bus stop centered on the residence area. The number of routes starting from the subway station was also very small. In Yeouido, it is said that the bus is used as a main transport instead of the subway. This seems to be due to the fact that the number of lines 5 and 9 is less connected to the urban areas of the elderly and the subway station is located far away from the residence.

In order to reduce the social cost caused by the elderly, Yeouido, which is a living zone with more significance, was further divided into various factors. Rainy days have been shown to move shorter distances more often, but for older weather-conscious older people it is necessary to establish a plan guide based on the average distance

traveled in bad weather. In addition, the average number of walking on weekends is small, and the distribution of destinations is much narrower. It shows the necessity of the plan considering elderly people who are moving to nearby places due to the specificity of Yeouido where there are many places that are not open on weekends.

As a result of comparing the number of approaching steps according to the facility, it was found that the cultural center, the church, and the cathedral were far away, and the hospital was using the closer place. Commercial facilities were found to be the most sensitive to approach distance. As the route became shorter, the number of places to use increased gradually. In addition, the origin and destination were segmented and analyzed. The proportion of the combined gait in the total movement was very high, about 40%. This tells you that you go through at least 1.6 other places before you get home. In addition, a lot of people walked in the apartment complex, which is a move to a walk, a community facility, a shopping mall, and so on. This indicates the importance of apartment complex planning for older people with a narrow range of behavior.

Finally, unlike the Jegi-dong area where visitors and residents use different patterns of neighborhoods according to their land use, in case of Yeouido, land use alone could not explain the distribution of destination for the elderly. In the case of the linkage walk, it is found that it spreads from the residential area to the commercial area in the range of about 200 ~ 300m. In case of the residents, the distribution of the commercial area is well known. I can conclude that it is hard to know. Unlike the Jegi-dong area, which is the center of the low-rise single-use building in a dense structure, Yeouido has many

high-rise buildings in the block. In the vicinity of Yeouido Station where the visitors are mainly distributed, there are many specialty shops and small shops are seen in good form. In the other station, however, the facility itself is located in the lower part but it is difficult to recognize.

This study is meaningful in that the actual usage pattern of the elderly in the city is analyzed empirically based on the big data of the walking application. Through this empirical analysis, we can classify the existing integrated station concept into the criteria of the elderly population and subway use, and divide them into visiting station areas and living station areas created by visitors and residents, Respectively. By this distinction, the characteristics of the living station, which is important for the social cost of the elderly, could be more closely distinguished.

However, since data collection was not intended for this study, it was not optimized for the purpose of the study because it was analyzed according to the objective by filtering the big data that was already secured, and the point of interest (POI) There is also a limit to the researcher's subjective and data processing speed. However, it is expected that this methodology and case study that investigates the actual behaviors of the elderly in the city by utilizing the walking application can be a reference in future planning of research and welfare services for elderly people.

**keywords : Elderly walking, Big data, Walking application,
Movement behavior, Facilities use**
Student Number : 2015-21114